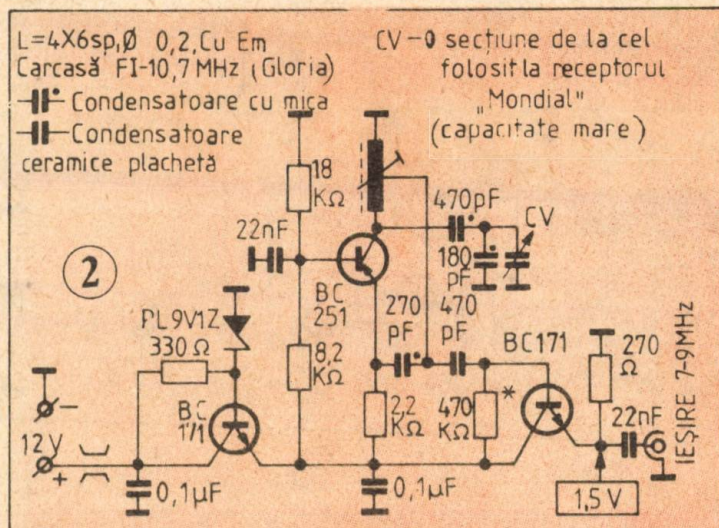


lui, care este de 12,63 MHz. Frecvența de 126,3 MHz obținută se aplică pe emitorul mixerului (T3). Pe baza mixerului (BF200) se aplică semnalul de la oscilatorul principal (T4), care are frecvența cuprinsă în limitele 133,3—135,3 MHz. În colectorul mixerului se selectează semnalul care va avea frecvența egală cu diferența dintre frecvențele semnalelor aplicate mixerului, adică 7—9 MHz. Circuitul format din inductanțele L3—L6 împreună cu capacitățile aferente reprezintă un filtru „trece bandă” cu lărgimea de bandă de 7—9 MHz. Semnalul de la ieșirea filtrului este aplicat unui detector de raport format din diodele D1 și D2 (diode detectoare cu germaniu EFD 108). Tot la acest detector se aplică și semnalul de la un oscilator cu frecvență variabilă (fig. 2), care are frecvența cuprinsă în limitele 7—9 MHz și o amplitudine de 0,7—0,8 V ef.

Detectorul de raport „compară” frecvențele semnalelor aplicate (cel obținut la ieșirea mixerului și cel de la VFO exterior) și dă la ieșire un semnal proporțional cu diferența valorii frecvențelor acestor semnale. Deoarece acest semnal (de curent continuu) are valoarea foarte mică, de ordinul câtorva zeci de milivolți, a fost necesară amplificarea acestuia folosind un amplificator operațional de tipul  $\beta A$  741. Pe schemă (fig. 1) au fost indicate prin cifre (în cerc) legăturile la piciorușele circuitului  $\beta A$  741. Semnalul amplificat în curent continuu de la ieșirea integratului 741 (piciorușul 10), după ce traversează un filtru „trece jos” de tip RC, este aplicat diodei varicap BB139, care comandă frecvența de lucru a autooscilatorului cu frecvența de 133,3—135,3 MHz. În acest mod se obține ca stabilitatea oscilatorului amintit să fie menținută în limitele stabilității

#### DATELE BOBINELOR

|     | Nr. spire | Conductor              | Observații                                                                    |
|-----|-----------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| L1  | 10        | $\varnothing$ 0,2 CuEm | Bloc UUS-„Gloria”                                                             |
| L2  | 3,5       | $\varnothing$ 0,4 CuEm |                                                                               |
| L3  | 10        | $\varnothing$ 0,3 CuEm | Tor ferită $\varnothing i = 6$ , $\varnothing e = 9$ , $l = 2,5$ , $\mu = 50$ |
| L4  | 10        | "                      |                                                                               |
| L5  | 10        | "                      | Se bobinează cu fir dublu, în partea opusă lui L4, pe același tor             |
| L6  | 10        | "                      |                                                                               |
| L7  | 4         | $\varnothing$ 1 CuAg   | Pas 1,5 mm — $\varnothing i = 6$ , priza la spira 0,5                         |
| SRF | 6         | $\varnothing$ 0,3 CuEm | Peste rezistor de 680 $\Omega$ , 0,5 W                                        |



## GLUME

— Tovarășe tehnician, televizorul nostru face linii.  
— Unde?

— Astă seară mergem la „Nunta lui Figaro”!  
— Și ce cadou duceți?

— Există un singur mod de a lua premiul I la școală.  
— Care?  
— Eram sigur că nu-l știu.

— Puștiule, câți ani ai?  
— 7.  
— 7 și ești mai mic ca umbrela mea.  
— Dar câți ani are umbrela?

oscilatorului cu frecvența mică (7—9 MHz). Cu ajutorul rezistorului trimer de 10 k $\Omega$  se reglează regimul corect de lucru al amplificatorului operațional 741. Cu ajutorul condensatorului trimer de 3—12 pF se reglează frecvența de lucru a oscilatorului, care trebuie să fie cât mai apropiată de 134,5 MHz (mijlocul benzii de lucru) atunci când scurtcircuităm bobina L4, deci atunci când nu se realizează CAF-ul.

Tranzistorul T5 este un repetor pe emitor, care are rolul de „separator” între ieșire și oscilatorul de bază.

Deoarece la ieșire semnalul este cules de pe o priză a bobinei L7, acest semnal nu va mai fi rezultatul mixării altor două semnale, deci va fi „curat” și nu va mai fi supus inconvenientelor unui montaj VFX.

Practic tot montajul trebuie să fie bine ecranat, iar intrarea de la VFO (7—9 MHz) și ieșirea să se facă prin mufe coaxiale.

Penru înlăturarea cuplajelor parazite prin circuitul de alimentare au fost folosite „perle” din ferite în circuitele de alimentare a colectoarelor, ca filtre.

Montajul VFO de 7—9 MHz se realizează separat; el trebuie de asemenea bine ecranat. Semnalul se aplică prin cablu coaxial de 75  $\Omega$ .



# RECEPTOR

Aparatul este destinat recepționării semnalelor modulate în amplitudine sau în frecvență în banda de 144—146 MHz.

## MA-MF 144MHz

Ing. GEORGE PINTILIE

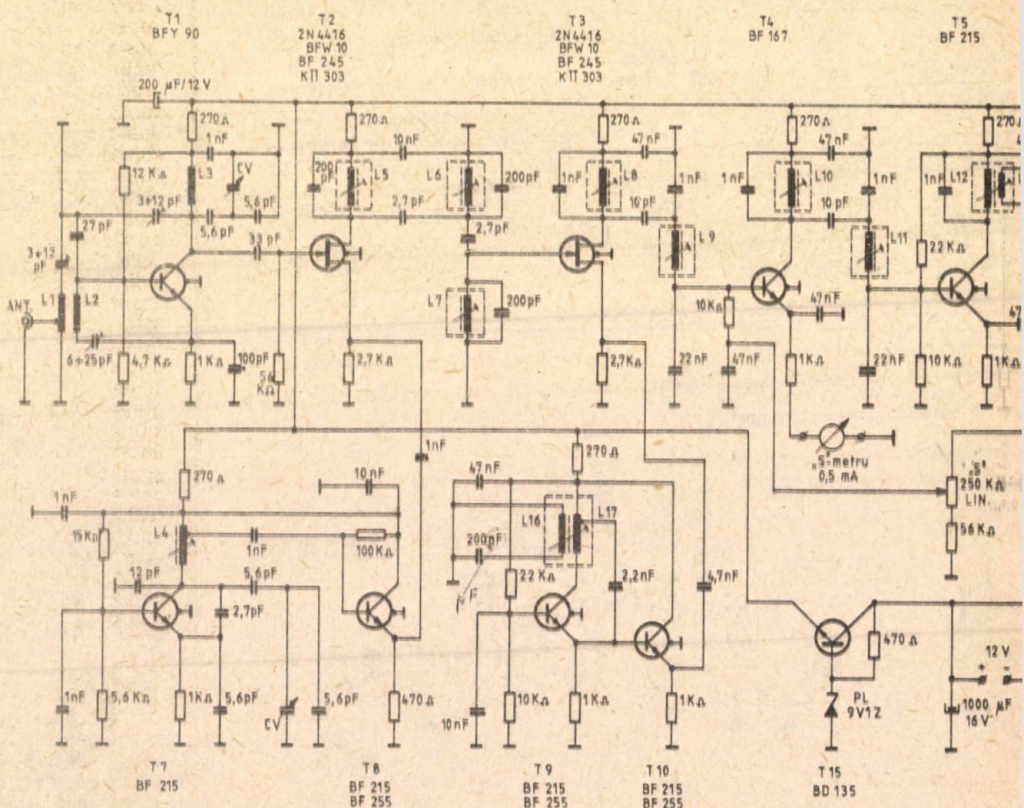
Se observă că montajul se alimentează de la o sursă de 12 V, este realizat cu „minusul” la masă și reprezintă un receptor superheterodină cu dublă schimbare de frecvență.

Semnalele culese de antenă sînt amplificate de tranzistorul T1, cu zgomot redus, de tipul BFY90. La intrare se află un filtru trece-bandă, cu banda de trecere de 2 MHz, realizat cu induc-

tanțele L1, L2 și capacitățile aferente. Pentru realizarea unui câștig cit mai mare și un zgomot cit mai redus, s-a ales un montaj neutrodinat, semnalul de la intrare aplicindu-se simultan și în antifază pe bază și emitor.

Primul etaj mixer este realizat cu un tranzistor cu efect de câmp de tipul BFW10 (sau similar). La ieșirea mixerului se află un filtru acordat pe frecvența de 6,8

MHz, format din 3 circuite acordate cuplate capacitiv (L5, L6 și L7). Acest filtru realizează o atenuare a „frecvenței imagine” de cel puțin 50dB. Oscilatorul cu frecvență variabilă (VFO) este realizat cu tranzistorul T7 și generează un semnal cu frecvența cuprinsă în limitele 137,2—139,2 MHz. Acest semnal se aplică pe sursa primului mixer (T2) prin intermediul unui repetor pe emitor, care are rolul de a înlătura influența reciprocă între semnalele de la ieșirea amplificatorului de antenă (T1) și cele generate de VFO. Oscilatorul cu frecvența fixă de 7,255 MHz este realizat cu tranzistorul T9 și se





aplică pe sursa celui de-al doilea mixer tot prin intermediul unui repetor pe emitor — separator. Cel de-al doilea mixer (T3) este realizat tot cu un tranzistor cu efect de cîmp, identic cu T2.

La ieșirea mixerului doi (T3) se află un filtru trece-bandă, format din L8, L9, acordat pe frecvența de 455 kHz.

Amplificatorul de frecvență intermediară este realizat cu tranzistoarele T4 și T5. Tranzistorul T4 este comandat cu semnal de reglaj automat și manual al amplificării (RAA).

Detecția semnalelor modulate în amplitudine se realizează cu dioda D1 (diodă detectoare cu germaniu). Pentru recepționarea semnalelor modulate în frecvență a fost folosit încă un etaj amplificator limitator (T6). Detecția semnalelor modulate în frecvență se face cu diodele D2 și D3, identice cu D1.

Limitarea semnalelor de către tranzistorul T6 se face de la o valoare de 200 mV a semnalului aplicat pe bază. Acest fapt se înîmplă cînd la intrare se aplică

## DATELE BOBINELOR (receptor)

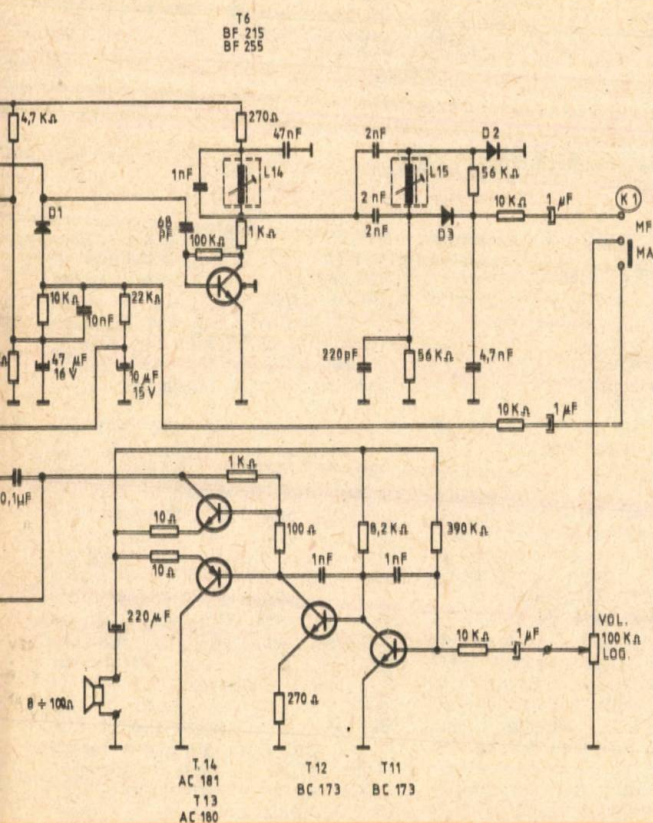
|                                             | Fir        | Nr. spire | Pas (mm) | Dia-metru bobină | Carcasă           | Observații         |
|---------------------------------------------|------------|-----------|----------|------------------|-------------------|--------------------|
| L1                                          | Ø 0,9 CuEm | 6         | 1        | Ø 6              | Fără carcasă      | Priză la spira 1,5 |
| L2                                          | " "        | " "       | " "      | " "              | " "               | —                  |
| L3                                          | " "        | 3         | 1        | Ø 6              | " "               | —                  |
| L4                                          | " "        | 2,75      | 1        | Ø 4,5            | Bloc UUS „Gloria” | Priza la spira 0,5 |
| L5, L6, L8, L7, L9, L10, L11, L12, L14, L15 | Ø 0,2 CuEm | 10        | —        | —                | MF-„Gloria”       | —                  |
| L13                                         | Ø 1 CuEm   | 72        | —        | —                | " "               | —                  |
| L16                                         | " "        | 50        | —        | —                | " "               | Peste L12          |
| L17                                         | Ø 0,2 CuEm | 9         | —        | —                | " "               | Peste L17          |
| L17                                         | " "        | 1+3       | —        | —                | " "               | —                  |

un semnal de ordinul a  $1\mu V$ . Amplificatorul de ascultare este realizat cu tranzistoarele T11-T14 și are o putere „audio” la ieșire de 400 mW.

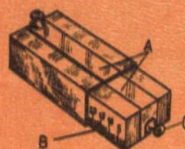
Receptorul este prevăzut cu

un stabilizator încorporat de 9 V, realizat cu tranzistorul T15 și dioda Zener PL9V1Z.

Condensatorul variabil este de la receptorul „Mondial”



Un trimmer este un condensator variabil cu capacitate redusă, ce permite realizarea unor reglaje precise ale circuitelor de acord sau măsură. Se poate realiza un astfel de condensator utilizînd o cutie de chibrituri și două benzi de staniol (gen ambalaj de brînză topită, bomboane, ciocolată). Cele două benzi (A) constituie cei doi electrozi ai condensatorului; unul este lipit de partea superioară a cutiei, iar celălalt pe exteriorul părții culisante (cum se vede în figură). O bornă de conexiune (C) este fixată pe fiecare bandă. Pentru sporirea utilității, o scară de etalonaj (B) poate fi realizată pe un perete a părții mobile. Cînd cutia este închisă, capacitatea condensatorului va fi maximă; mișcînd cutia, capacitatea se va reduce.





# RECEPTOR SINCRODINĂ ÎN 3,5-7-14 MHz

## 1. GENERALITĂȚI

Aparatul prezentat în continuare permite recepția emisiunilor SSB și CW din benzile pentru radioamatori de 80, 40 și 20 m.

Sensibilitatea este mai bună de  $1 \mu\text{V}$ , depinzând în mare măsură de calitatea execuției montajului și a pieselor folosite. Principiul de funcționare este cunoscut radioamatorilor și se

bazează pe mixarea directă (sincrodinare) a semnalului recepționat cu semnalul unui oscilator local având frecvența identică cu cea a purtătoarei suprimate, rezultând direct spectrul audio. Acesta trebuie amplificat de cca  $10^4$  ori pentru a obține în difuzor o putere de cel puțin 50 mW, în cazul celui mai slab sem-

nal recepționat.

Receptorul are în componența sa următoarele etaje: un amplificator de radiofrecvență (T1, T2, T3), 3 filtre trece-bandă, un mixer (CDB 4121 și două diode EFD), un oscilator variabil cu separator (T4, T5) și un amplificator audio ( $\beta\text{A } 741$  și TBA 790 K).

## 2. PĂRȚI COMPONENTE, DETALII CONSTRUCTIVE

**2.1. Amplificatorul de radiofrecvență.** Acest etaj amplifică semnalul de radiofrecvență cules de la ieșirea filtrului de bandă. Este realizat cu tranzistoarele T1, T2 și T3. Tranzistoarele T1 și T2 formează un etaj cu cuplaj prin emitor, iar T3 face adaptarea cu mixerul. Pentru a avea un raport cât mai bun între semnalul util și zgomot este necesară o bună ecranare a etajului.

Sarcina tranzistorului T2 este formată din impedanța bobinei șoc S1 și intrarea tranzistorului T3. Bobina de șoc S1 se realizează pe un miez drept de ferită cu diametrul de 3–5 mm, pe care se bobinează un număr de 35–70 spire. Cuplajul amplificatorului cu mixerul se realizează prin intermediul condensatorului C20.

**2.2. Filtrele de bandă.** Pentru fiecare bandă recepționată s-a prevăzut câte un filtru. Fiecare conține câte 3 bobine. Structura filtrului este aceeași pentru fie-

care bandă. Filtrul trece-bandă (FTB) pentru 3,5 MHz are o acoperire între 3,45 MHz și 3,9 MHz (–3 dB). Bobinele se realizează pe miezuri tip oală folosite în etajele de frecvență intermediară ale receptoarelor industriale. L7, L8 și L9 au câte 10 spire din CuEm  $\varnothing 0,2...0,3$  mm.

Pentru banda de 7 MHz și 14 MHz bobinele se realizează pe carcase fără miez având diametrul de 10 mm. L4, L5 și L6 se bobinează pe aceeași carcasă, cuplajul făcându-se prin apropierea sau depărtarea reciprocă. L1, L2 și L3 conțin câte 7 spire din CuEm  $\varnothing 0,3...0,45$  mm.

**2.3. Mixerul** este de tipul comutator întrerupător prin scurtcircuitare cu două diode EFD cuplate la ieșirile O și Q ale unui circuit basculant monostabil de tipul CDB 4121. Acesta furnizează impulsuri cu durata de cca 45–50 nanosecunde, realizând o comutare aproape ideală a diodelor între starea blocat și saturat. Fronturile abrupte ale

impulsurilor fac posibilă funcționarea pe o subarmonică a frecvenței recepționate, lucru util în cazul benzii de 14 MHz. Astfel, realizând un oscilator între 7 MHz și 7,2 MHz, va rezulta o frecvență mult mai stabilă decât în cazul unuia pe 14–14,4 MHz.

**2.4. Oscilatorul Vackar-Tesla** s-a realizat cu un tranzistor de tipul BC 107 (T4). Pentru a avea o stabilitate maximă și o radiație parazită minimă condensatorul Cv (500 pF) se montează într-o cutie metalică. Condensatoarele C23...C26 vor fi alese astfel încât să existe o bună compensare termică. Bobinele L10 și L11 se realizează pe miezuri similare celor din filtrul de 3,5 MHz. Înfășurarea L11 are 10 spire, iar L10 are 7 spire. Șocul S2 conține 30 spire din CuEm  $\varnothing 0,2$  mm bobinate pe o rezistență de 0,5 W/1 M $\Omega$ . Separatorul este realizat cu tranzistorul T5, care lucrează ca repetor pe emitor. Pentru banda de 7 și 14 MHz







# RECEPTOR SINCRODINĂ CU ROB 025 (3,5 și 7 MHz)

## 1. GENERALITĂȚI

Printre avantajele utilizării unui mixer integrat se pot enumera: intermodulație mică; lucrare liniară cu semnale având amplitudinea cuprinsă între zeci de microvolți și zeci de milivolți; echilibrare excelentă; elimină bobinele sau torurile de ferită;

dimensiune redusă.

Mergând pe această linie s-a experimentat un receptor sincrodină ce permite recepția emisiunilor SSB și CW din benzile pentru radioamatori de 3,5 și 7 MHz.

Sensibilitatea receptorului este de 1...2  $\mu$ V, depinzând în mare măsură de calitatea execuției

montajului și a pieselor folosite. Principiul sincrodinării se bazează pe mixarea directă a semnalului recepționat cu semnalul unui oscilator local având frecvența identică cu cea a purtătoarei suprimate, rezultând direct spectrul audio. După filtrare, semnalul audio trebuie amplificat de cca  $10^4$ ... $10^5$  ori pentru a obține în difuzor o putere de cel puțin 50 mW la un raport semnal/zgomot de minimum 10 dB.

Receptorul are în componența sa următoarele etaje: două filtre trece-bandă, un mixer dublu echilibrat (ROB 025), un oscilator variabil cu separator (T1, T2) și un amplificator audio ( $\beta$ A 741 și TBA 790 K).

## 2. PĂRȚI COMPONENTE. DETALII CONSTRUCTIVE

**2.1. Filtre de bandă.** Pentru fiecare bandă s-a prevăzut câte un filtru cu câte 3 bobine. Filtrul

se folosește aceeași bobină, din motivul arătat la pct. 2.3.

**2.5. Amplificatorul audio** conține un preamplificator cu  $\beta$ A 741 și un amplificator final cu TBA 790 K. La intrarea etajului se află un filtru trece-jos ce conține șocul S3 și o rețea RC formată din R13, C30 și C31. Semnalul furnizat de amplificatorul

$\beta$ A 741 este suficient pentru a fi preluat de etajul final și amplificat la un nivel corespunzător audiei într-un difuzor de 2...3 W/4...8  $\Omega$ .

Din rezistența R19 se poate modifica amplificarea. Condensatorul C37 realizează o limitare a benzii redată.

căruia se verifică acoperirea benzilor 3,5...3,8 MHz și 7...7,2 MHz. Factorul de acoperire se modifică din condensatorul C25, respectiv C26, iar limitele inferioară-superioară din miezurile bobinelor L10, respectiv L11. Tot cu această ocazie se etajonează și scala.

**Testarea mixerului** se realizează fără a se alimenta amplificatorul de radiofrecvență. Oscilatorul local (VFO) se reglează pe o frecvență F0 în interiorul unei benzi. Generatorul de RF se reglează pe o frecvență F0 + 1 kHz și o amplitudine de cca 30  $\mu$ V, după care se cuplează în punctul E prin intermediul unui condensator de 20—30 pF. În difuzor trebuie să se audă un ton de 1 kHz, rezultat din „bătaia” celor două frecvențe (VFO și generator). Se alimentează și **amplificatorul de RF**, iar generatorul se cuplează în punctul F. Se modifică numai amplitudinea semnalului RF la cca 1...10  $\mu$ V. Rezultatul în difuzor este același sau mai bun decât în cazul anterior.

În final, se cuplează generatorul la antenă. Se trece comutatorul pe fiecare bandă. Banda de trecere a fiecărui filtru se reglează prin apropierea sau depărtarea celor două bobine (L2, L3 sau L5, L6) cuplate magnetic sau prin mărirea sau micșorarea valorii condensatorului C16.

## 3. PUNERE ÎN FUNCȚIUNE-REGLAJE

Pentru testare sînt necesare următoarele aparate: AVO-metru, frecvențmetru, generator de semnal și osciloscop.

Mai întîi se testează **amplificatorul de putere**. Condensatorul C34 se scoate de pe montaj. Se alimentează numai circuitul TBA 790K. În locul difuzorului se conectează o rezistență de 5  $\Omega$ /3 W. În punctul A se conectează generatorul AF. Frecvența se fixează la 1 kHz, iar amplitudinea la cca 15 mV. Dacă amplitudinea tensiunii măsurate la bornele rezistenței de sarcină depășește 0,5 V și forma este sinusoidală, înseamnă că amplificatorul funcționează corect.

În continuare, se alimentează și **circuitul  $\beta$ A 741**. Generatorul se cuplează în punctul B. Amplitudinea semnalului furnizat trebuie să fie de 0,3 mV, iar frecvența de 1 000 Hz. La ieșirea preamplificatorului se măsoară

o tensiune de cca 50...70 mV. Dacă montajul autooscilează, se mărește valoarea condensatorului C33.

Următoarea etapă constă în punerea în funcțiune a **oscilatorului**. În punctul D se cuplează osciloscopul avînd baza de timp de 0,5  $\mu$ s/diviziune, iar atenuatorul la 0,5—1 V/diviziune. Se cuplează alimentarea etajului. Dacă tranzistorul T4 nu oscilează, se mărește valoarea condensatorului C27. Forma semnalului vizualizat trebuie să se apropie cît mai mult de o sinusoidă. Dacă se observă o limitare, se micșorează sau se mărește valoarea condensatorului C27 și a rezistenței R5. În continuare, se trece osciloscopul în punctul D. Trebuie ca semnalul să prezinte aceeași formă și amplitudine ca în punctul C. Tot în D se cuplează și frecvențmetrul cu ajutorul



trece-bandă pentru 3,5 MHz are o acoperire între 3,45 MHz și 3,9 MHz (—3 dB). Bobinele se realizează pe carcase similare cu cele din etajele de frecvență intermediară ale receptoarelor industriale. L4, L5 și L6 conțin câte 10 spire din CuEm  $\varnothing$  0,2...0,3 mm. Pentru banda de 7 MHz bobinele se realizează pe carcase fără miez având diametrul de 10 mm. L1, L2 și L3 au câte 11 spire din CuEm  $\varnothing$  0,3...0,45 mm.

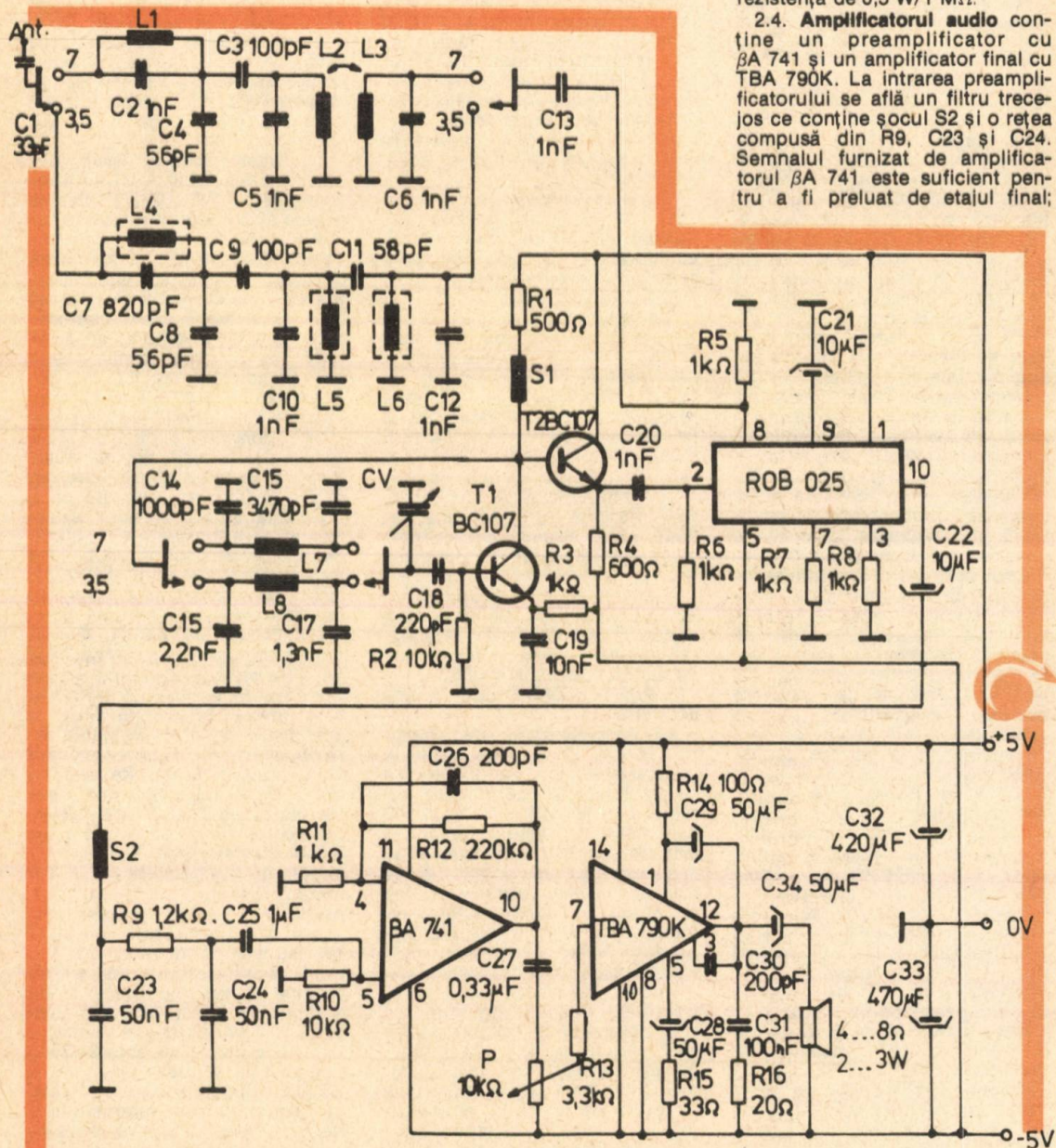
L5 și L6 se bobinează pe aceeași carcasă, cuplajul făcându-se prin oprirea sau depărtarea reciprocă.

2.2. **Mixerul** este de tipul ROB 025 fabricat la I.C.C.E. Alimentarea se face cu sursă dublă de  $\pm 5$  V...7 V. Câștigul de conversie al acestuia este în jur de 5 dB dacă nivelul tensiunii VFO-ului este de cca —13 dBv (174 mV). Zgomotul mixerului este de cca —130 dBv (0,245  $\mu$ V). Deci obți-

nerea unei sensibilități de 1  $\mu$ V depinde și de zgomotul amplificatorului audio.

2.3. **Oscilatorul** de tipul Vacar-Tesla conține un tranzistor de tipul BC 107. Bobina L8 se realizează pe un miez similar cu cele folosite pentru L4—L6 și conține 10 spire din CuEm  $\varnothing$  0,2 mm. L7 conține 7 spire și se bobinează pe același tip de miez. Șocul S1 conține 30 de spire din CuEm  $\varnothing$  0,2 mm, bobinate pe o rezistență de 0,5 W/1 M $\Omega$ .

2.4. **Amplificatorul audio** conține un preamplificator cu  $\beta$ A 741 și un amplificator final cu TBA 790K. La intrarea preamplificatorului se află un filtru trecejos ce conține șocul S2 și o rețea compusă din R9, C23 și C24. Semnalul furnizat de amplificatorul  $\beta$ A 741 este suficient pentru a fi preluat de etajul final;





dacă nu, se micșorează valoarea rezistenței R11. Din R15 se poate mări amplificarea etajului final. Volumul se reglează din potențiometrul P.

### 3. PUNERE ÎN FUNCȚIUNE. REGLAJE.

Pentru testare sînt necesare următoarele aparate: AVO-metru, frecvențmetru, generator de semnale AF și RF, osciloscop.

Mai întîi se testează amplificatorul de putere. Se alimentează numai circuitul TBA790 K. La intrare (pin 7) se conectează generatorul AF prin intermediul unui condensator de 1  $\mu$ F. Frecvența se fixează la 1 kHz, iar amplitudinea la cca 15 mV. Dacă amplificarea tensiunii măsurate la bornele difuzorului depășește 0,5 V iar forma este sinusoidală, înseamnă că amplificatorul funcționează corect. În continuare, se alimentează și circuitul integrat  $\beta$ A 741. Generatorul se cuplează la intrarea acestuia (pin 5). Amplitudinea semnalului se micșorează la cca 20...100  $\mu$ V. Dacă raportul semnal/zgomot nu este satisfăcător, se iau măsuri suplimentare de ecranare.

Următoarea etapă constă în punerea în funcțiune a **oscilatorului**. În emitorul tranzistorului T1 se cuplează osciloscopul avînd baza de timp de 0,5  $\mu$ s/div., iar atenuatorul la 0,5—1 V/div. Se cuplează alimentarea etajului. Dacă nu oscilează se mărește valoarea condensatorului C18. Forma semnalului trebuie să se apropie cît mai mult de o sinusoidă. Dacă se observă o limitare, se micșorează sau se mărește valoarea rezistenței R1. În emitorul tranzistorului T2 semnalul trebuie să păstreze aceleași caracteristici. Tot în acest punct se cuplează frecvențmetrul și se verifică acoperirea benzilor 3,5...3,8 MHz și 7...7,1 MHz. Factorul de acoperire se modifică din C17, respectiv C15, iar limitele inferioară-superioară din miezurile bobinelor L8, respectiv L7. După aceea se etalonează și scala.

Testarea mixerului se realizează prin aplicarea la intrarea acestuia (pin 8) a unui semnal de cca 10  $\mu$ V și frecvența F0 în interiorul uneia din benzi. VFO-ul se reglează pe  $F0 \pm 1$  kHz. În difuzor trebuie să se audă un ton de 1 kHz, rezultat al mixării celor două frecvențe.

**Filtrele trece-bandă** se acordează cu ajutorul generatorului și osciloscopului în vederea obținerii benzilor de trecere specificate la pct. 2.1

# Tx CW/BLD

Y03CO

## 1. GENERALITĂȚI

Emițătorul prezentat permite lucrul în banda de 3,5 și 7 MHz; semnalul emis este fără purtătoare în cazul legăturilor în fonie și cu purtătoare nemodulată în cazul legăturilor în telegrafie.

Atenuarea purtătoarei este mai bună de 40 dB și depinde în mare măsură și de ecranări, blindaje etc.

Montajul conține un amplificator de microfon, un oscilator variabil (VFO), un mixer dublu echilibrat, două filtre de bandă și amplificatorul de emisie.

## 2. FUNCȚIONARE

Semnalul furnizat de microfon ajunge la intrarea amplificatorului I<sub>1</sub>. După ce este amplificat, semnalul este aplicat la intrarea amplificatorului I<sub>2</sub>, care realizează și o compresie. De la ieșirea lui I<sub>2</sub> se aplică la intrarea mixerului integrat de tipul ROB 025. Aici sosește și semnalul de radiofrecvență furnizat de VFO. Sarcina mixerului este formată din filtrele trece-bandă. După filtrarea globală, semnalul ajunge la preamplificatorul de radiofrecvență (T<sub>1</sub>). Cuplajul cu etajul final (T<sub>2</sub>) se realizează printr-un tor de ferită. Adaptarea antenei la etajul final se face cu ajutorul unui transmatch.

## 3. PĂRȚI COMPONENTE. DESCRIERE

**3.1. Amplificatorul de microfon** conține două etaje ce au în componență cite un operațional de tipul  $\beta$ A 741. La intrarea primului etaj se află un circuit RC care taie frecvențele peste 2,5 kHz. În paralel cu microfonul se află conectat un contact B ce scurtcircuitază intrarea. Cînd se emite se apasă butonul B. Acesta este util și în cazul emiterii semnalelor telegrafice, nefiind necesare alte comenzi suplimentare. Semnalul audio se transmite etajului următor (I<sub>2</sub>) prin intermediul potențiometruului P. Acesta se reglează în funcție de sensibilitatea microfonului. Cele două diode conectate pe bucla de reacție a amplificatorului I<sub>2</sub> intră în funcțiune dacă amplitudinea semnalului la ieșire depășește 0,4 — 0,5 V.

**3.2. Mixerul.** Se utilizează un mixer dublu echilibrat realizat sub formă integrată (ROB 025). Printre avantajele utilizării unui astfel de mixer enumerăm: echilibrare excelentă; zgomot de interferență mic; elimină bobinele sau torurile de ferită; dimensiuni reduse.

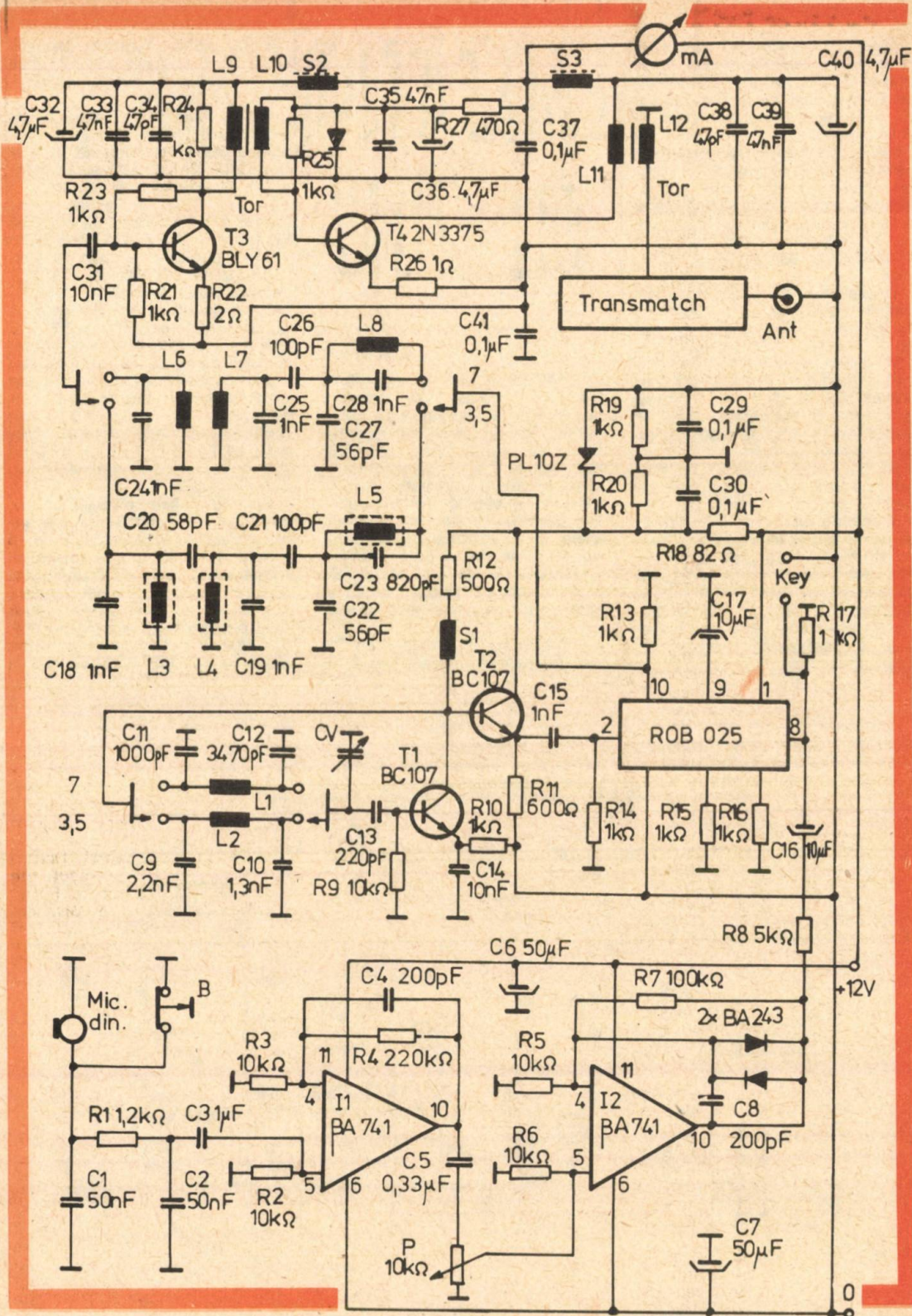
**3.3. Oscilatorul** de tipul Vaccar-Tesla s-a realizat cu un tranzistor de tip BC 107 (T<sub>1</sub>). Pentru a avea stabilitate maximă și o radiație parazită minimă condensatorul C<sub>v</sub> (500 pF) se montează într-o cutie metalică. Condensatoarele C<sub>9</sub> ... C<sub>12</sub> vor fi alese astfel încît să existe o bună compensare termică. Bobina L<sub>1</sub> se realizează pe un miez similar celor din amplificatoarele F.I. din receptoarele industriale și conține 10 spire din CuEm  $\varnothing$  0,2 mm. Bobina L<sub>2</sub> conține 7 spire și se bobinează pe același tip de miez. Socul S<sub>1</sub> conține 30 de spire din CuEm  $\varnothing$  0,2 mm bobinate pe o rezistență de 0,5 W/1M $\Omega$ . Separatorul (T<sub>3</sub>) lucrează ca repetor pe emitor. Scopul acestuia este de a izola cît mai mult oscilatorul față de influențele etajelor emițătorului.

**3.4. Filtrele de bandă.** Pentru fiecare bandă s-a prevăzut cite un filtru cu cite 3 bobine. Filtrul trece-bandă pentru 3,5 MHz are o acoperire între 3,45 MHz și 3,9 MHz (—3 dB). Bobinele se realizează pe carcase similare cu L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> și L<sub>4</sub> au cite 10 spire din CuEm  $\varnothing$  0,2 ... 0,3 mm. Pentru banda de 7 MHz bobinele se realizează pe carcase fără miez avînd diametrul de 10 mm. L<sub>5</sub>, L<sub>6</sub> și L<sub>7</sub> au cite 11 spire din CuEm  $\varnothing$  0,3 ... 0,45 mm. L<sub>8</sub> și L<sub>9</sub> se bobinează pe aceeași carcasă, cuplajul făcîndu-se prin apropierea sau depărtarea reciprocă.

**3.5. Amplificatorul de emisie** conține un preamplificator și un amplificator final. Preamplificatorul (T<sub>3</sub>) folosește un tranzistor de putere medie de tipul 2M3553 sau BLY61, ambele fabricate la I.C.C.E. Cuplajul cu etajul final se realizează prin intermediul a două bobine (L<sub>9</sub> și L<sub>10</sub>) realizate

(CONTINUARE ÎN PAG. 59)







# EMITĂTOR MF-10W

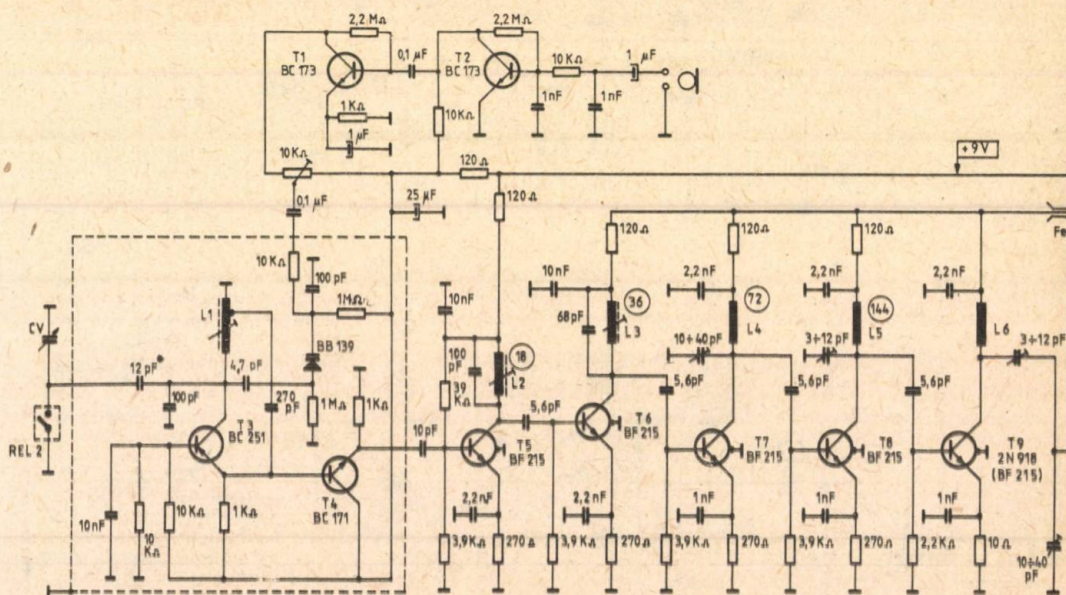
**Ing. G. PINTILIE**

Oscilatorul de bandă (VFO) este realizat cu tranzistorul T3 și este urmat de două separatoare, T4 și T5.

nal, se obține frecvența de 144 MHz. În continuare, sînt 3 etaje amplificatoare în putere ale semnalului de 144 MHz.

Etajul final este realizat cu tranzistorul 2N3927, care, la tensiunea de alimentare de 12,6 V (tensiune de la un acumulator auto), consumă un curent de 1,15 — 1,25 A. În acest fel se obține o putere input de circa 15 W, iar la ieșire o putere utilă de 10 W. În cazul când folosim ca final un tranzistor KT 907 sau 2N3632, puterea scade la 7—8 W. Amplificatorul de microfon este realizat cu tranzistoarele T1 și T2. Cu ajutorul potențiometrului semi-reglabil de 10 k $\Omega$  se reglează deviația de frecvență. Cînd folosim un microfon de casetofon cu impedanță de ordinul a 250  $\Omega$ , potențiometrul semi-reglabil trebuie să fie pus la circa un sfert din cursă (există rezervă mare de amplificare).

Emițătorul este protejat în cazul lipsei antenei datorită prezenței circuitului acordat de la ieșire format din L12 și condensator trimer de 10—60 pF. Atunci când lipsește antena, acest circuit constituie o impedanță mare, deci o sarcină redusă pentru etajul final, iar consumul acestuia scade cam la 1/2 din consumul în







sarcină (cu antenă). Această protecție nu este valabilă pentru cazul de scurtcircuit. Releul REL 1 este de tip miniatură, de 12 V, produs de Întreprinderea „Electromagnetica”. Comutarea emisie-recepție se face acționând asupra butonului (comutatorului) K3. Se poate folosi comutatorul cu care sînt prevăzute unele microfoane de casetofone.

#### DATELE BOBINELOR (EMITĂTOR)

|             | Fir         | Nr. spire | Pas (mm) | Diametru bobină                 | Carcasă          |
|-------------|-------------|-----------|----------|---------------------------------|------------------|
| L1          | Ø 0,2 CuEm  | 3 + 7     | —        | 4,5                             | FI—10,7 „Gloria” |
| L2          | Ø 0,5 CuEm  | 11,5      | —        | —                               | —                |
| L3          | —           | 6,5       | —        | —                               | —                |
| L4          | Ø 0,9 CuEm  | 7         | 0,5      | 6                               | —                |
| L5, L6      | —           | 4         | 1        | —                               | —                |
| L7, L9, L11 | —           | 5         | 1        | —                               | —                |
| L8, L10     | —           | 1,25      | —        | —                               | —                |
| L12         | —           | 2,25      | —        | —                               | —                |
| SRF1        | Ø 0,4 CuEm  | 12        | —        | 4                               | —                |
| SRF2        | —           | 10        | —        | —                               | —                |
| SRF3        | —           | 9         | —        | —                               | —                |
| SRF4        | Ø 0,15 CuEm | 40        | —        | Peste rezistor de 560 Ω — 0,5 W | —                |
| SRF5        | Ø 0,2 CuEm  | 30        | —        | Peste rezistor de 560 Ω — 0,5 W | —                |
| SRF6        | —           | 30        | —        | Peste rezistor de 460 Ω — 0,5 W | —                |

## ANECDOTE

— Tovarășe tehnician, aparatul meu fluieră!

— Uf! obicei.

— Tovarășe profesor, de ce nu pot să am permis de conducere?

— Cîți ani ai?

— 14.

— Ei, vezi!

— Da, dar prietenul meu Georgescu, care are tot 14 ani, spune că are permis.

— Spune și tu.

— Tovarășe frizer, ai mâinile murdare.

— Normal, sînteți primul client.

Între preșcolari:

— Am găsit pe calorifer în camera de lucru a tatii un microprocesor.

— Ce e aia un calorifer?

— Băiețel du-te acasă, e târziu și mămica ta plînge.

— Mămica nu plînge.

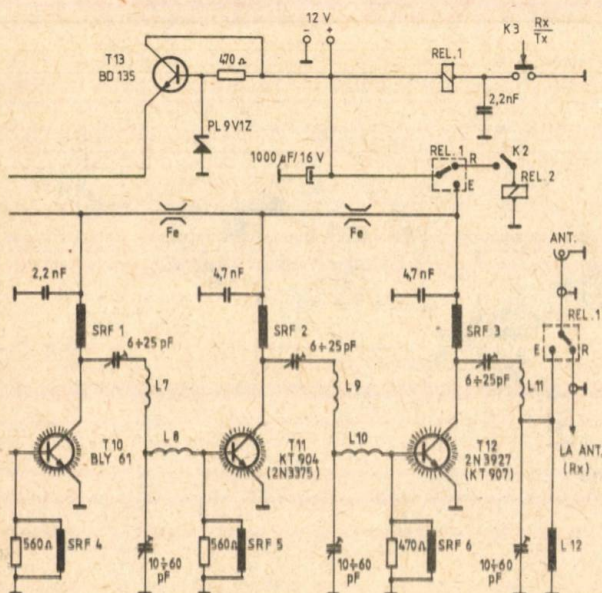
— De ce?

— Îi curge rimelul în ochi.

#### (URMARE DIN PAG. 56)

pe același miez toroidal.  $L_7$  conține 20 spire din CuEm Ø 0,4 mm, iar  $L_{10}$  are 3 spire din aceeași sîrmă. Etajul final folosește un tranzistor de tipul 2N3375. Bobina  $L_{11}$  are 12 spire, iar  $L_{12}$  are 3 spire din sîrmă de CuEm Ø 0,5 mm, ambele bobinate pe un tor. Ieșirea se conectează la antena Long Wire de 80 m sau 40 m prin intermediul unui transmatch. Ambele tranzistoare ( $T_1$  și  $T_2$ ) trebuie să aibă radiatoare. Curentul de repaus al lui  $T_1$  se alege de 40 mA, iar al lui  $T_2$  de 100 mA. Instrumentul conectat în serie cu firul de alimentare al amplificatorului de radio-frecvență indică orice creștere periculoasă a consumului.

Manipularea telegrafică se realizează prin intermediul bornelor „key”. Prin scurtcircuitarea acestor borne se dezechilibrează modulatorul, iar semnalul provenit de la VFO apare la ieșirea 10 a circuitului.





# EMITĂTOR CW

Ing. ILIE MIHĂESCU, Y03C0

Transmisilele telegrafice CW oferă multe avantaje față de cele cu modulații în frecvență sau amplitudine și chiar față de cele SSB prin faptul că pot fi recepționate cu aparate simple și economice, limbajul folosit este ușor de utilizat și pot acoperi mari distanțe, chiar cu puteri modeste.

La emițătorul prezentat în continuare singura măsură tehnică deosebită este realizarea oscilatorului (VFO).

Tranzistorul  $Q_1$  (BC107, BC171, BC172, BF200, BF214) lucrează ca oscilator și conține între bază și masă un circuit oscilant ce trebuie construit cu piese de foarte bună calitate. Tranzistorul  $Q_2$ , de același tip cu  $Q_1$ , formează un etaj separator.

Dioda D montată în circuitul oscilant permite deplasarea frecvenței acestuia cu câțiva kiloherți cînd se trece în regim de recepție. Cu acest artificiu oscilatorul rămîne alimentat tot timpul, acest procedeu permițînd o mai mare stabilitate a frecvenței

generate.

Tot pentru optimizarea stabilității frecvenței manipularea nu se face la oscilator, ci pe tubul  $V_1$ , căruia i se întrerupe circuitul de catod.

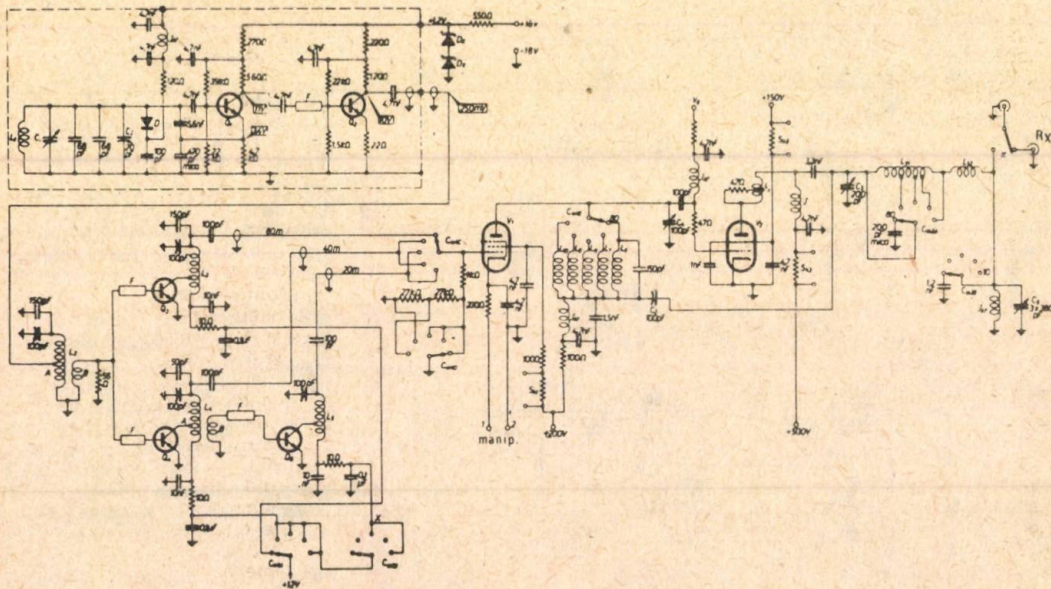
Evitarea interferențelor cu TV sau perturbarea receptoarelor de radiodifuziune este asigurată prin montarea tubului electronic  $V_1$  ce poate excita tubul  $V_2$ , care lucrează în regim de perfectă liniaritate.

Acoperirea celor cinci game de frecvență rezervate radioamatorilor se obține cu etaje multiplicatoare de frecvență și bobine comutabile.

Puterea etajelor  $Q_3$ ,  $Q_4$  și  $Q_5$ , respectiv adaptarea de impe-

danțe, excită tubul  $V_1$  în condiții foarte diferite: amplificator clasă A pe 80 m, 40 m și 20 m; dublor clasă B pe 10 m și triplor clasă C pe 15 m. Diferitele condiții de lucru ale acestui tub se obțin prin modificarea circuitului său de grilă.

La oscilator o tensiune de alimentare stabilizată cu două diode Zener, o realizare mecanică rigidă, închiderea sa într-o cutie ecranată asigură stabilitatea de frecvență dorită. Dimensiunile cutiei sînt de aproximativ  $90 \times 60 \times 50$ . Condensatorul variabil are axul prevăzut cu un cuplaj elastic, capacitatea sa maximă fiind 160 pF pentru acoperirea benzii de 80 m. Combinația





tuturor condensatoarelor din circuitul rezonant este de 742 pF.

Bobina  $L_1$  se construiește pe o carcasă cu diametrul de 10 cm, fără miez, și are 20 de spire din CuEm 0,5 (spirele sînt fixate cu lac sau alt adeziv, valoarea inductanței: 2,8  $\mu$ H).

Cele trei etaje  $Q_3$ ,  $Q_4$ ,  $Q_5$  sînt absolut identice, construite cu tranzistoare 2N2219, ce au un curent de colector cuprins între 70 și 90 mA.

Acordul etajelor se face o singură dată din trimerii bobinelor, cînd măsurătoarea se face cu un voltmetru pe rezistoarele de 10  $\Omega$  din circuitele de colector.

Comutarea bobinelor este asigurată de un comutator cu trei galeți.

În cursul reglajelor etajului cu tubul  $V_1$  (EL95) măsurarea curentului anodic se face cu un voltmetru conectat la bornele rezistenței de 100  $\Omega$ , în serie cu alimentarea.

La manipulare este recomandat ca în catod să se monteze contactele unui releu, bobina releului fiind controlată de manipulator cu curent de joasă tensiune (12 V).

Bobina  $L_2$  se construiește pe o carcasă  $\varnothing$  7 cu miez, în care  $L_1A$  are 33 de spire, priză la spira 14 CuEm 0,35, iar  $L_2B$  are 8 spire cu aceeași sîrmă.

Bobina  $L_3$  este identică cu  $L_1A$ . Bobina  $L_4A$  are 25 de spire CuEm 0,35 pe carcasa  $\varnothing$  7 fără miez, priză pentru colector fiind la spira 10 de la masă.

Bobina  $L_5B$  are 6 spire CuEm 0,35, bobinate la 3 mm, înșă  $L_4A$ .  $L_5$  are 12 spire CuEm 0,5 pe o carcasă  $\varnothing$  14 mm fără miez, priză pentru colector la spira 5 de la masă.

Bobina  $L_6$  are 50 de spire CuEm 0,25, bobinate pe o carcasă  $\varnothing$  7 mm fără miez.

$L_7 = L_8 = L_2A$  (fără priză);  $L_9 = L_5$ .

$L_{10}$  are 10 spire CuAg 1 fără carcasă, diametrul interior al bobinei fiind 14 mm, spirele spațiate, lungimea bobinajului de 18–20 mm.

Etajul final este echipat cu tubul 6DQ5 (final de linii TV) și lucrează cu o tensiune anodică de 500–700 V. La 500 V curentul anodic este limitat, de 150 mA, iar puterea este de 75 W. Tensiunea de grilă ecran se recomandă a fi stabilizată la 150 V, cu un tub VR150, preluată de la tensiunea anodică a tubului  $V_1$ . Tensiunea de negativare a acestui tub trebuie să fie de aproximativ — 45 V.

Bobina  $L_{11}$  are 20 de spire din

# CALENDAR martie

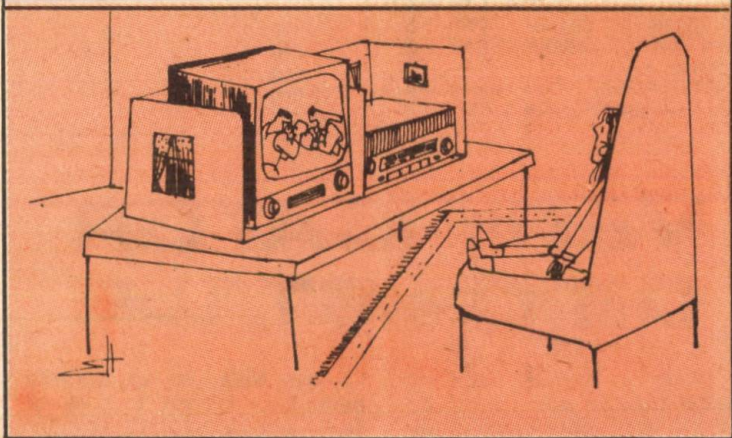
● La 3 martie 1876 medicul american **Alexander Graham Bell** a reușit să transmită prin fir, cu un aparat inventat de el, primele cuvinte „care au călătorit vreodată pe sîrmă”. Primul telefon cunoscut în lume semăna mai mult cu o sonerie, dar peste cîteva luni, la Expoziția internațională de la Philadelphia, **Bell** va prezenta prototipul frumos ambalat într-o cutie de lemn de cires; cu el vizitatorii puteau comunica la o distanță de circa 100 m.

● La începutul lunii martie 1890 un grup de profesori întemeiază Societatea Română de Științe, cu sediul în București. Ca președinte a fost ales fizicianul **Alexe Marin**, iar din comitetul de conducere mai făceau parte: **E. Bacaloglu**, **Petru Poni**, **Anghel Saligny**, **dr. C. Istrati**, **dr. Mina Minovici**. Societatea și-a

început activitatea printr-o serie de comunicări științifice și conferințe publice, care au fost apoi publicate în revistele timpului.

● În luna martie 1922 inginerul român **Aurel Persu** prezenta la Berlin primul automobil carosat aerodinamic din lume. Tînarul inventator, care pe atunci avea 30 de ani, mai poseda 12 brevete internaționale din diverse domenii ale tehnicii. Automobilul lui **Persu** a parcurs în Europa peste 100 000 km.

● La 12 și 18 martie 1906, inginerul român **Traian Vuia** realizează la Montesson, în Franța, un vis de veacuri al omenirii: primul zbor fără catapultare cu un aparat mai greu decît aerul. Mașina concepută de **Vuia** avea o elice de 2,20 m și un motor cu 450 turații pe minut. Greutatea totală a aparatului era de 240 kg, iar viteza dezvoltată 40 km/oră.



CuAg 1, diametrul bobinei fiind 25 mm, iar lungimea 50 mm. Plecînd de la anod, priză pentru 7 MHz este la 9 spire, pentru 14 MHz la 13 spire, pentru 21 MHz la 16 spire.

Bobina  $L_{12}$  pentru gama de 28 MHz are 6,5 spire CuAg 1,5 cu diametrul de 15 mm, iar lungimea bobinajului este de 20 mm. Condensatorul de acord trebuie să suporte 500 V. Șocurile de radiofrecvență JAF au inductanța de 2,5 mH.

Condensatorul  $C_1$  este de tipul variabil cu aer, avînd capacitatea maximă 200 pF.

Bobina  $L_1$  este montată contra autooscilațiilor și are 5 spire CuEm 1 înfășurate pe un rezistor de 47  $\Omega$ , capetele rezistorului fiind legate la spirele 0 și 2,5.

Alimentarea emițătorului se face dintr-un transformator din care se obțin tensiuni de 12 V 1A; 200 V 200 mA și 500 V 200 mA, plus 6,3 V pentru alimentarea filamentelor.

Cele două diode Zener sînt de tip PL6.

Elementul F, care apare în montaj, este o perlă de ferită montată pe firele de alimentare.



# MEMENTO

M. ALDEA

Amplificarea sau atenuarea în tensiune, curent sau putere se definește ca raportul dintre valoarea finală (indice 2) și valoarea inițială (indice 1) a mărimii respective:

$$A_i = \frac{I_2}{I_1}; \quad A_u = \frac{U_2}{U_1}; \quad A_p = \frac{P_2}{P_1}.$$

Dacă raportul este supraunitar, trecerea de la valoarea inițială la valoarea finală reprezintă o amplificare, iar dacă raportul este subunitar, trecerea reprezintă o atenuare. Rezultatul este o mărime abstractă (adimensională), deci nu este însoțit de unități de măsură; se spune doar că avem de-a face cu o amplificare sau atenuare de  $n$  ori.

Din motive pe care nu le vom reaminti aici, în practică amplificarea și atenuarea se exprimă de obicei în decibeli (dB), pe baza relațiilor convenționale de definiție:

$$A(\text{dB}) = 20 \cdot \lg \frac{I_2}{I_1}$$

$$A_u(\text{dB}) = 20 \cdot \lg \frac{U_2}{U_1}$$

$$A_p(\text{dB}) = 10 \cdot \lg \frac{P_2}{P_1}$$

unde  $\lg$  reprezintă logaritmul în baza 10 al raportului respectiv.

Alăturat ne propunem să-l familiarizăm pe constructorul începător cu „unitatea” decibel, mai bine zis cu corespondența

valorică a celor două modalități de exprimare.

În primul rând să reamintim că  $\lg 1 = 0$ , deci unei amplificări unitare (1 ori) îi corespunde valoarea 0 dB. Dacă raportul  $U_2/U_1$ , de exemplu, este supraunitar (amplificare în tensiune), logaritmul său este un număr pozitiv, deci  $A_u(\text{dB}) > 0$ , iar dacă  $U_2/U_1$  este un număr subunitar (atenuare în tensiune), logaritmul este negativ și  $A_u(\text{dB}) < 0$ .

Fie, de exemplu,  $U_1 = 100 \text{ mV}$  și  $U_2 = 1 \text{ V}$ . Avem  $A_u = 1 \text{ V}/0,1 \text{ V} = 10$  (ori) și respectiv  $A_u(\text{dB}) = 20 \cdot \lg 10 = 20 \cdot 1 = 20$ . Prin urmare, unei amplificări în tensiune de 10 ori îi corespunde valoarea  $A_u(\text{dB}) = 20 \text{ dB}$ .

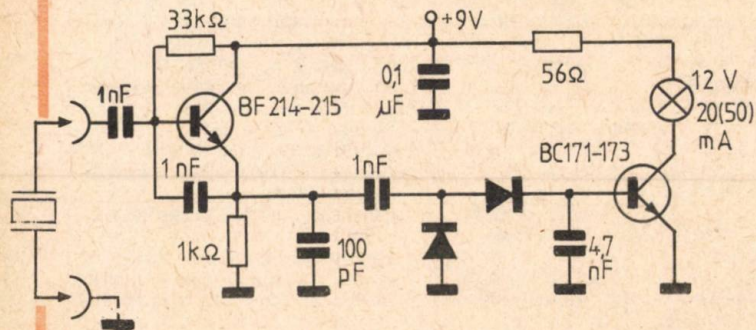
Dacă, dimpotrivă, avem de-a

| Raport<br>atenuare-amplificare<br>A (ori) | Valoarea în decibeli A (dB) |     |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-----|
|                                           | U, I                        | P   |
| 0,0001 = 1/10 000                         | -80                         | -40 |
| 0,001 = 1/1 000                           | -60                         | -30 |
| 0,01 = 1/100                              | -40                         | -20 |
| 0,1 = 1/10                                | -20                         | -10 |
| 1                                         | 0                           | 0   |
| 10                                        | 20                          | 10  |
| 100                                       | 40                          | 20  |
| 1 000                                     | 60                          | 30  |
| 10 000                                    | 80                          | 40  |

## VERIFICATOR DE CRISTALE

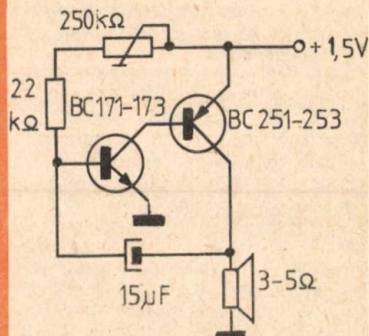
Pentru a verifica dacă un cristal este în stare bună de funcționare, deci dacă oscilează, realizați montajul alăturat. În cazul în care crista-

lul oscilează, se va aprinde beculuț. Acesta trebuie să fie un bec de 12 V, cu un consum de curent de 20—50 mA.



## GENERATOR MORSE

Pentru antrenamente sau pentru predarea alfabetului Morse, acest montaj este foarte util și relativ simplu de realizat, cu piese la îndemâna oricărui amator. Se alimentează de la un element de 1,5 V de tipul R20. Se pot folosi orice tranzistoare cu germaniu de joasă frecvență, unul fiind npn, iar celălalt pnp.





face cu o atenuare în tensiune de 10 ori, de exemplu  $U_1 = 5 \text{ V}$  și  $U_2 = 500 \text{ mV}$ , obținem:  $A_v = 0,5 \text{ V} / 5 \text{ V} = 0,1$  (ori), respectiv

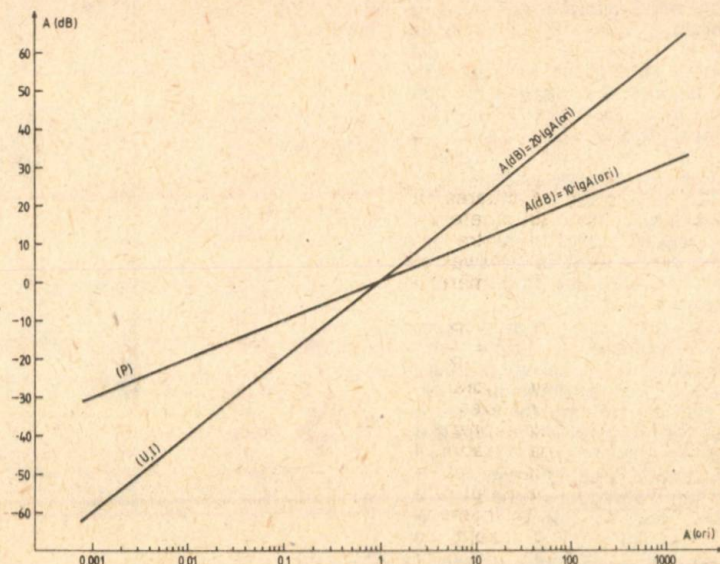
$$A_v(\text{dB}) = 20 \lg 0,1 = 20 \lg \frac{1}{10} =$$

$$= 20 (\lg 1 - \lg 10) = 20 \cdot 0 - 20 \cdot 1 =$$

$$= -20, \text{ adică } A_v(\text{dB}) = -20 \text{ dB}.$$

Efectuând calculele după modelul de mai sus, vă propunem să verificați rezultatele sintetizate în tabelul alăturat, care oferă o imagine generală despre corespondența „ori” — „decibel”. Variația fiind logaritmică, interpolările pe baza tabelului sînt destul de dificile din cauza obișnuinței noastre de a socoti liniar. De exemplu, unei amplificări în tensiune de 10 ori îi corespunde valoarea 20 dB, iar unei amplificări în tensiune de 100 de ori îi corespunde valoarea 40 dB. Interpolînd liniar, am trage concluzia că la jumătatea intervalului 10 — 100, adică amplificării de  $(100 + 10)/2 = 55$  ori i-ar corespunde valoarea  $(20 \text{ dB} + 40 \text{ dB})/2 = 30 \text{ dB}$ ; în realitate, pentru  $A_v = 55$  obținem pe baza definiției  $A_v(\text{dB}) = 20 \lg 55 \approx 20 \times 1,74 = 34,8 \text{ dB}$ , adică un rezultat semnificativ diferit.

Pentru a putea rezolva grafic trecerea de la o exprimare la alta, propunem constructorilor începători să-și întocmească la o



scară mai mare nomogramele din figura alăturată. Pe axa absciselor se trec amplificările și atenuările exprimate direct („ori”) și reprezentate pe scară logaritmică, iar pe axa ordonatelor se trec liniar valorile în decibel. Apoi se trag cele două drepte corespunzătoare relațiilor

$20 \lg A$  (pentru U și I), respectiv  $10 \lg A$  (pentru P).

Jucîndu-se cu aceste grafice în ambele sensuri, începătorii vor deveni repede „doctori în decibel” și nu se vor mai minuna auzind că o amplificare de 1 000 de ori înseamnă 60 dB în tensiune sau 30 dB în putere.

## OAMENI DE ȘTIINȚĂ

# GEORGE CONSTANTINESCU (1881-1965)

Renumitul savant român **George (Gogu) Constantinescu**, născut la Craiova în 1881 ca fiu al profesorului de matematică Gheorghe Constantinescu, și-a făcut studiile primare și liceale în orașul natal, pentru ca apoi să se înscrie la Școala de poduri și șosele din București, pe care a absolvit-o cu cea mai mare medie obținută de vreun student pînă atunci. Imediat după absolvire trece la realizarea unor construcții din beton armat — mai ales poduri — și a unor șosele în țara noastră. Deși atît **George**

**Constantinescu**, cît și predecesorii săi — pionieri ai folosirii betonului armat — **Anghel Saligny** și **Elie Radu** demonstraseră superioritatea acestuia în construcții, piedicile puse tînărului inginer în aplicarea noului îl determină să încerce în străinătate transpunerea în viață a ideilor sale. Ajuns în Anglia, **Gogu Constantinescu** reia o serie de studii privind sonicitatea, problemă care îl preocupase încă de pe vremea în care era elev de liceu, în anul 1899. Reușește să fundamenteze din punct de vedere științific această

nouă disciplină. Vorbind despre **Gogu Constantinescu** și sonicitate, academicianul **Remus Rădulescu** sublinia: „face parte din clasa inventatorilor—descoperitorilor, a marilor creatori ai tehnicii, care au trebuit să creeze o știință nouă pentru a face posibile invențiile lor”.

Nu s-a mulțumit cu crearea științei, ci — intuind necesitatea practică a aplicării acesteia — savantul român a realizat 120 de brevete de invenții. Una dintre cele mai importante dintre aceste invenții a fost aplicată în aviația de vînaștere engleză în timpul primului război mondial. Este vorba de transmisia sonică, ce realiza sincronizarea între tirul mitralierelor cu care erau dotate avioanele de vînaștere și rotația elicei în așa fel încît gloanțele treceau printre palele elicei, indiferent de viteza ei, fără s-o atingă. Incontestabil că aviația engleză datorează mult din faima sa, din reușitele sale, marelui savant român și acesta



este numai un exemplu. Alături de el multe altele ar putea fi enumerate și este explicabilă astfel reacția guvernului englez, care a ținut secretă un timp lucrarea lui **George Constantinescu** apărută în timpul războiului, „The Theory of Sonics”, ca pe un lucru de mare preț, cu aplicații multiple și de mare valoare.

Tot în domeniul aviației mai trebuie amintită o altă invenție a inginerului român, și anume realizarea motorului de avion de 180 CP, care nu cântărea decît 30 kg.

Un alt domeniu în care **George Constantinescu** a aplicat teoria sonicității a fost cel al forajului la mare adîncime, domeniu în care a avut un continuator de prestigiu, pe inginerul doctor **Ion Basgan**. Aceeași teorie o aplică și în construcția unui automobil, care în locul binecunoscutei cutii de viteze avea un convertizor sonic. Automobilul astfel realizat avea o putere de 5 CP, putea transporta 5 persoane cu o viteză de 60 km pe oră, în condițiile unui consum de combustibil redus.

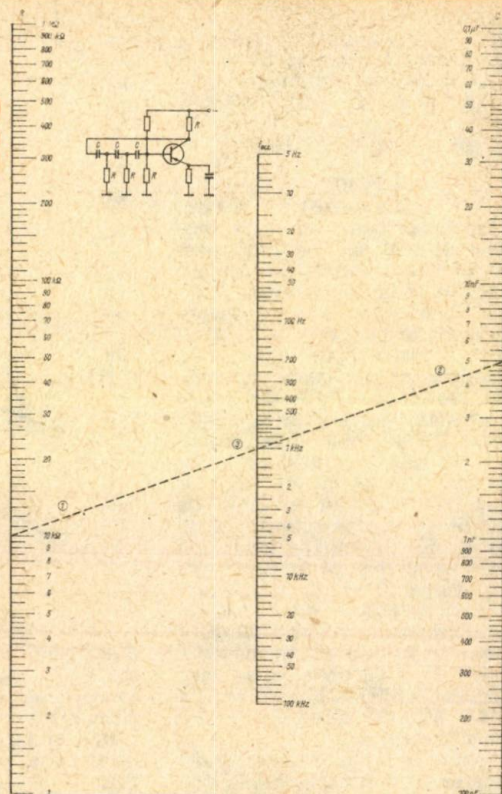
Amintim și alte invenții importante ale savantului român: bateria de acumuloare sonice, ciocanul sonic, generatorul sonic, baveuza sonică, soneta pentru baterea piloților în pămînt, aruncătorul de grenade etc.

Prin studiile și cercetările sale a fundamentat și dezvoltat domeniile sonicității: hidrosonicitatea, termosonicitatea, electrosonicitatea, sonostereomecanica.

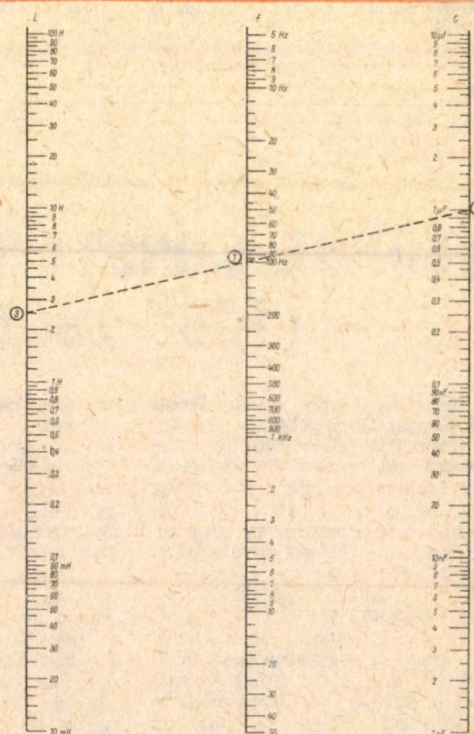
După ce a ajuns celebru în toată lumea, a venit în mai multe rînduri în țară, dar nepunîndu-se la dispoziție mijloacele materiale pentru punerea în practică a invențiilor sale, de fiecare dată a plecat din nou în străinătate. După 1948 valoarea sa este recunoscută în țara noastră, este ales membru de onoare al Academiei și primește titlul de Doctor Honoris Causa al Politehnicii bucureștene.

Considerat în anul 1926 unul din cei șaptesprezece mari savanți al lumii, alături de **Albert Einstein**, **Lord Kelvin**, **Alexander Graham Bell**, **Thomas Edison**, **Marie Curie**, **Guglielmo Marconi** etc., **George Constantinescu** a dus știința românească pe cele mai înalte culmi, a demonstrat trăinicia geniului românesc, valoarea lui incontestabilă. Fondator al unei noi științe, cu multiple și variate aplicații în practică, savantul român se înscrie în elita personalităților științifice mondiale.

## CALCULUL GENERATOARELOR RC

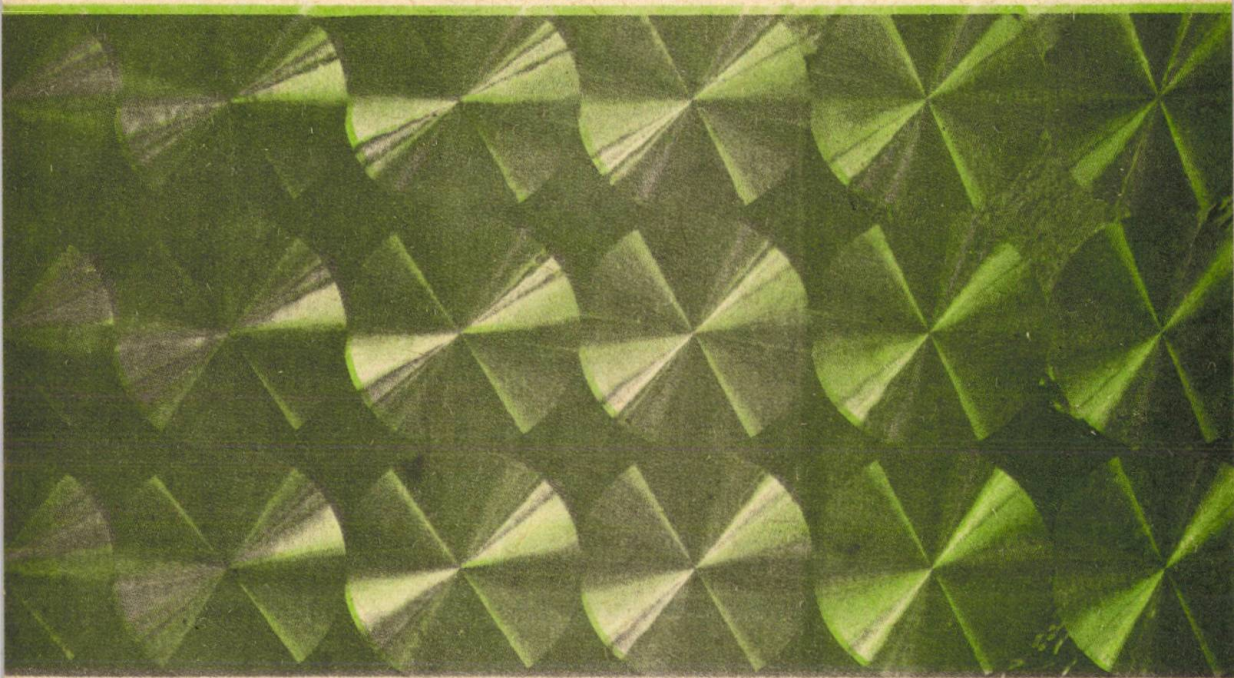


## CALCULUL FRECVENȚEI DE REZONANȚĂ





# AUTOMATIZĂRI



## JOC DE LUMINI

Prof. MIHAI VORNICU

Jocurile de lumini reprezintă dispozitive foarte apreciate de tineret deoarece, după unele opinii, acestea fac muzica mult mai vie.

În montajul pe care îl prezentăm, jocul de lumini este prevăzut cu șase canale de ieșire. Schema generală a instalației este redată în figurile 1 și 2.

În figura 1, semnalul de joasă frecvență preluat de la bornele unui difuzor sau chiar de la ieșirea unui magnetofon (dacă semnalul are cel puțin 400 mV) este aplicat pe potențiometrul  $P_1$ , de unde se reglează sensibilitatea generală a jocului de lumini.

După ce semnalul trece prin condensatorul  $C_1$ , care are rolul de a izola galvanic sursa de sunet și etajul de intrare al jocului de lumini, este aplicat pe baza tranzistorului  $T_1$  montat în „colector comun”. Acest tranzistor nu amplifică semnalul de joasă frecvență, dar asigură adaptarea de impedanță cu optocuplul. Pentru ca variația fluxului luminos din dioda luminescentă a optocuplului să fie liniară, a fost necesară polarizarea acestei diode astfel încât în permanență să treacă prin ea un curent de circa 1,5 mA, care a fost reglat prin  $R_1$ , după ce s-a determinat polarizarea tran-

zistorului. Fără această polarizare, un semnal sinusoidal aplicat optocuplului ar fi ieșit distorsionat, dioda luminescentă, ca orice diodă, acționând ca un redresor monoalternanță, respectiv ar fi păstrat din semnalul sinusoidal numai alternanțele negative. Acest etaj este alimentat de o baterie de 9 V, independent de restul montajului, deși pe transformatorul, de rețea s-ar fi putut prevedea și o înfășurare suplimentară la secundar pentru această alimentare. Consumul foarte redus de curent al acestui etaj (1,5 mA) poate justifica și alimentarea îndelungată de la baterie.

În figura 1, tensiunile indicate în jurul lui  $T_1$ , ca și tensiunea de la intrarea în optocuplu, se măsoară față de minusul bateriei și nicidecum față de masa fictivă din punctul M. Toate celelalte tensiuni indicate după



optocuplu vor fi însă măsurate față de punctul M.

Cînd un semnal de joasă frecvență este aplicat pe potențiometrul  $P_1$ , o parte determinată din acest semnal este trimisă diodei luminescente din optocuplu prin intermediul tranzistorului  $T_1$ , montat ca amplificator de curent. Curentul care traversează dioda este proporțional cu semnalul și fiecare variație a curentului se traduce printr-o variație de flux luminos în interiorul optocuplului. Dioda luminescentă și fototranzistorul NPN se închid față în față într-un tub vopsit cu negru în interior, lăsînd să iasă în afară numai terminalele (baza fototranzistorului rămîne în gol). Bineînțeles că amatorii care posedă un optocuplu de fabricație industrială îl pot folosi pe acesta, dar, în prealabil, trebuie să-i afle caracteristicile și modul de cuplare a pinilor.

Folosirea unui optocuplu prezintă avantajul că acesta poate transmite între două montaje, care nu se află la același potențial electric, un semnal mult mai fidel, decît dacă s-ar folosi un transformator de cuplaj, realizînd în același timp, între cele două etaje, o izolare superioară unei rezistențe de  $10^{11} \Omega$ .

Dioda de intrare a optocuplului trebuie să aibă o tensiune directă de 1,25 V și un curent direct maxim de 60 mA.

Începînd cu fototranzistorul din optocuplu, montajul este alimentat cu un curent de joasă tensiune (11 ... 12 V), luat din secundarul transformatorului de alimentare și redresat printr-o punte de diode. În această alimentare, punctul M este punct de masă electrică și, din cauza legăturii cu unul din polii curentului de rețea, sîntem obligați ca punctul M să nu se afle în legătură cu șasiul montajului.

Fototranzistorul utilizat funcționează avînd colectorul legat direct la plusul alimentării. Emitorul este legat la masă prin rezistența  $R_2$  de 1,5 k $\Omega$ , la bornele căreia se vor culege variațiile de tensiune produse de variațiile de flux din optocuplu. Aceste variații de tensiune, fiind foarte slabe, vor fi amplificate de tranzistorul  $T_2$  ( $T_2$  montat în „emitor comun”, este stabilizat în temperatură prin  $R_1$  și are contra-reacție prin  $R_4$ ). Rezistența  $R_1$  este decuplată prin  $C_4$  — de capacitate mare —, pentru a se obține un cîștig maxim în tensiune. Fără condensatorul  $C_4$ , cîștigul acestui etaj ar fi de  $R_7 : R_4$  (deci cam 50), în timp ce

condensatorul, făcînd nulă valoarea lui  $R_4$  din punct de vedere alternativ, asigură etajului un cîștig maxim (100—500), limitat numai de amplificarea proprie a tranzistorului.

La bornele lui  $R_7$  vom avea pentru o tensiune de 500 mV la intrare (pe  $P_1$ ) o tensiune alternativă de mai mulți volți.

Pentru o mai corectă distribuție spre cele șase filtre, este necesar etajul repetor constituit din  $T_3$  în montaj „colector comun”. Potențiometrul  $P_2$  este un reglaj intern de sensibilitate și permite să se atace filtrele în condiții optime de amplitudine. Reglarea lui se va face la limită, așa încît lămpile să nu se aprindă singure sub efectul acroșajului, al brumului (zgomot de rețea) sau al altor fenomene parazite. Pentru a evita scăpări de tensiune continuă pe intrările filtrelor, a fost prevăzută condensatorul  $C_{11}$  — de capacitate mare —, în scopul de a nu tăia frecvențele joase.

Pentru a simplifica montajul — și așa destul de sofisticat —, toate filtrele utilizate sînt de același tip, și anume filtre trece-bandă. Frecvențele de rezonanță ale filtrelor au fost repartizate pe domeniul care acoperă semnalele de joasă frecvență

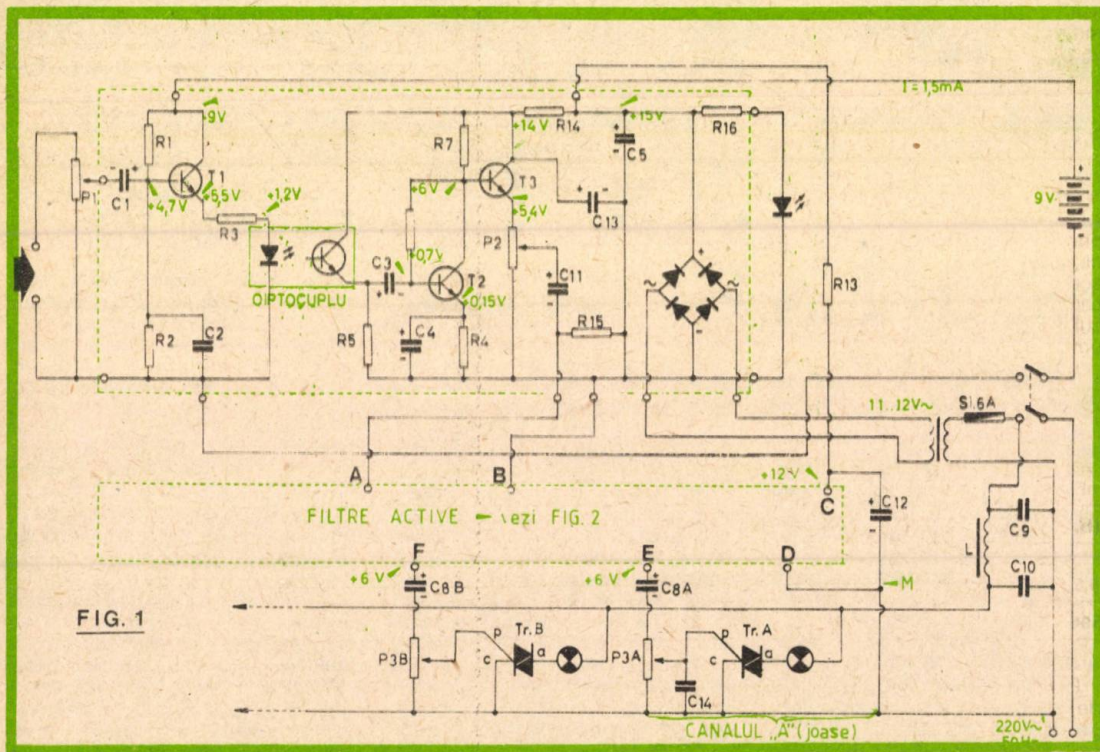
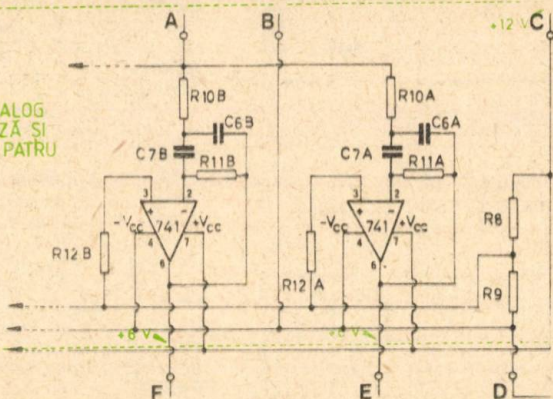


FIG. 1



**FIG. 2**  
ÎN MOD ANALOG  
SE MONTEAZĂ ȘI  
RESTUL DE PATRU  
CANALE.



(fundamentală în primele armonice) și limitate în mod voit la nivelul de 8–9 kHz, pe plaja care conține, de fapt, toată dinamica muzicală și care dealfte corespunde și benzii de trecere a posturilor de radio cu modulația în amplitudine.

Fiecare filtru se diferențiază prin frecvența sa de rezonanță, care se fixează cu ajutorul lui  $C_6$  și  $C_7$ , ambele de capacitate egală. Cu cât  $C_6$  și  $C_7$  vor avea capacitate mai mare cu atât frecvența de trecere va fi mai scăzută (tonuri mai grave). Formula cu care se calculează frecvența de rezonanță este  $F_r =$

$$= \frac{1}{2\pi \sqrt{C_6 \cdot C_7 \cdot R_{10} \cdot R_{11}}} \quad \text{Alegînd}$$

$$R_{10} = 4,7 \text{ k}\Omega, R_{11} = 33 \text{ k}\Omega \text{ și } C_6 = C_7, \text{ formula devine: } F_r =$$

$$= \frac{1}{247 \cdot 449 \cdot C_6} \quad (\text{unde } C_6 \text{ se exprimă în farazi și rezultă frecvența de rezonanță } F_r \text{ în hertzi}).$$

Cu această formulă și pentru diverse capacități standardizate s-au calculat frecvențele de rezonanță din următorul tabel:

zonanță indicate în grafic.

Rezistența  $R_{10}$  determină lărgimea benzii audio la fiecare filtru. Valoarea  $R_{10} = 4,7 \text{ k}\Omega$ , aleasă în montaj, dă lățimi de bandă suficient de bune și, în același timp, fără puțință de amestec între canale. În nici un caz, valoarea de  $4,7 \text{ k}\Omega$  nu trebuie depășită. La reducerea valorii acestei rezistențe, banda de frecvență se îngustează.

La filtrul de cea mai joasă frecvență figurează condensatorul  $C_{14}$ , care nu se mai află și la celelalte filtre. Rolul acestuia este să elimine din bandă frecvențele reziduale și mai înalte, fie și cele provenind din partea triacului. Condensatoarele  $C_6$  (A, B, C etc.) permit ca triacul să fie comandat numai prin semnalul alternativ furnizat de filtru, eliminînd astfel componenta continuă importantă de +6 volți în jurul căreia evoluează semnalul alternativ de la ieșirea din amplificatoarele operaționale.

Puterea de joasă frecvență fiind inegal repartizată în fiecare dintre filtre, este necesar să se prevadă potențiometre pentru

## LISTA DE COMPONENTE

$R_1$ : 110 k $\Omega$ ;  $R_2$ : 330 k $\Omega$ ;  $R_3$ : 1,6 k $\Omega$ ;  $R_4$ : 33  $\Omega$ ;  $R_5$ : 1,6 k $\Omega$ ;  $R_6$ : 750 k $\Omega$  (această valoare poate fi modificată între 220 k $\Omega$  și 2 M $\Omega$ , în funcție de amplificarea tranzistorului, în așa fel încît să avem +6 V pe colectorul lui  $T_2$ );  $R_7$ : 1,6 k $\Omega$ ;  $R_8$ : 1 k $\Omega$ ;  $R_9$ : 1 k $\Omega$ ;  $R_{10}$  (A, B, C, D, E, F): 4,7 k $\Omega$ ;  $R_{11}$  (A, B, C, D, E, F): 330 k $\Omega$ ;  $R_{12}$  (A, B, C, D, E, F): 330 k $\Omega$ ;  $R_{13}$ : 330  $\Omega$ ;  $R_{14}$ : 100  $\Omega$ ;  $R_{15}$ : 680  $\Omega$ ;  $R_{16}$ : 680  $\Omega$ ;  $P_1$ : 47 k $\Omega$  liniar;  $P_2$ : 470  $\Omega$  — 1 k $\Omega$  liniar;  $P_3$  (A, B, C, D, E, F): 2,2 k $\Omega$  liniar (dacă se folosește și rezistența adițională  $RA$ , atunci  $RA + P_1$  să fie o valoare între 1,5 k $\Omega$  și 2,5 k $\Omega$ ).

$C_1$ : 50  $\mu$ F la 9 V;  $C_2$ : 22 nF;  $C_3$ : 50  $\mu$ F la 9 V;  $C_4$ : 100  $\mu$ F — 250  $\mu$ F la 6 V;  $C_5$ : 2 200  $\mu$ F la 25 V;  $C_6A = C_6B = 56 \text{ nF}$  (eventual 68 nF);  $C_6B = C_7B = 33 \text{ nF}$ ;  $C_6C = C_7C = 10 \text{ nF}$ ;  $C_6D = C_7D = 3,9 \text{ nF}$  (eventual 3,3 nF);  $C_6E = C_7E = 1,5 \text{ nF}$ ;  $C_6F = C_7F = 470 \text{ pF}$ ;  $C_8A = 5 \mu$ F la 9 V;  $C_8B = 1 \mu$ F la 9 V;  $C_8C = 0,1 \mu$ F;  $C_8D = 47 \text{ nF}$ ;  $C_8E = 47 \text{ nF}$ ;  $C_8F = 10 \text{ nF}$ ;  $C_9 = 0,1 \mu$ F sau 0,47  $\mu$ F la 400 V (vezi textul);  $C_{10}$ : 0,1  $\mu$ F la 400 V;  $C_{11}$ : 220  $\mu$ F la 9 V;  $C_{12}$ : 1 000  $\mu$ F la 15 V;  $C_{13}$ : 220  $\mu$ F la 9 V;  $C_{14}$ : 0,22  $\mu$ F; LED roșu  $\varnothing$  5 mm;  $T_1 = T_2 = T_3$ , orice tranzistor NPN cu siliciu de tipul BC 108, BC 109, BC 238, BC 408B;  $CI1$ — $CI6$ : șase amplificatoare operaționale de tip  $\mu$  741. Pe schemă au fost indicate integrale dual—in—line cu 4 + 4 pini; punte de redresare de 50 V — 1 A; triace de 6—10 A la 400 V; transformatorul de rețea: primar — 220 V, secundar — una sau două înfășurări de 11—12 V, putere 6—10 VA; întrerupător 10 A 250 V bipolar (dacă se alimentează etajul de intrare de la baterie) sau monopolar (dacă același etaj se alimentează de la transformatorul de rețea).

## BIBLIOGRAFIE:

„Electronique pratique”, 1978

| $C_6 = C_7$<br>(nF) | 68 | 56 | 47 | 39  | 33  | 27  | 22  | 18  | 15  | 12  | 10  | 8,2 |
|---------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $F$ (Hz)            | 59 | 72 | 86 | 104 | 122 | 149 | 183 | 224 | 269 | 336 | 404 | 492 |

|  | 5,6 | 4,7 | 3,9  | 3,3  | 2,7  | 2,2  | 1,8  | 1,5  | 1,2  | 1    | 820 pF | 680 pF | 470 pF |
|--|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|
|  | 594 | 859 | 1040 | 1220 | 1496 | 1830 | 2200 | 2700 | 3300 | 4000 | 4900   | 5900   | 8600   |

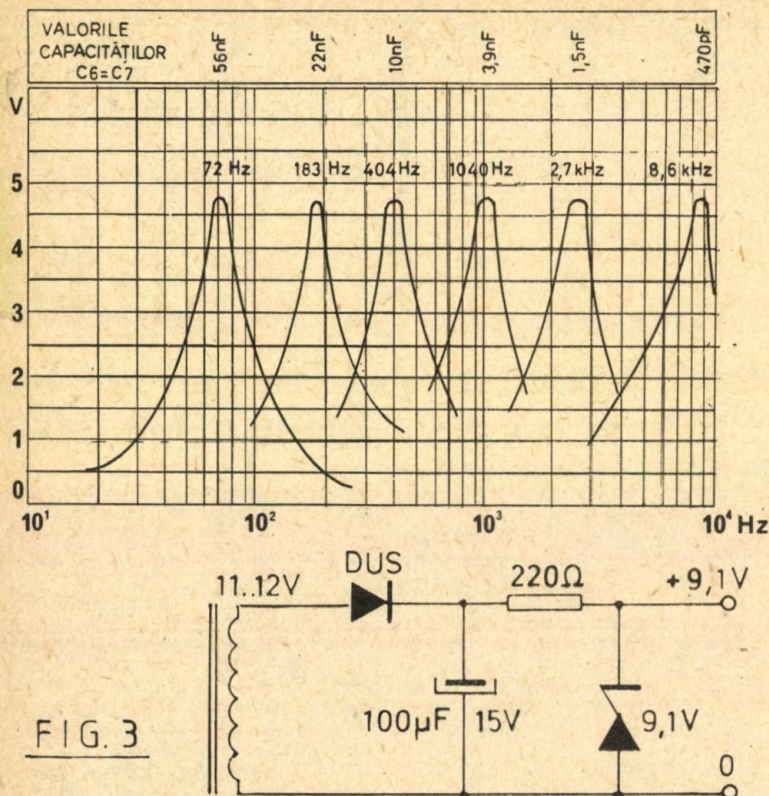
Pentru valorile indicate în lista de componente, montajul a fost proiectat să răspundă pe cele șase canale la frecvențele de re-

ajustarea semnalului de ieșire astfel încît becurile să se aprindă aproape uniform.

Potențiometrele  $P3A$ ,  $P3B$  etc.,

indicate pe schema din figura 1, se montează ca semireglabile în interiorul montajului și se reglează de la început. Dacă însă vrem ca aceste potențiometre să apară pe panoul aparatului, se recomandă în acest caz, pentru o mai comodă reglare a sensibilității de aprindere a becurilor, ca în tre capătul potențiometrului (dinspre condensatorul  $C8A$  etc.) și condensatorul  $C8A$  etc.





## CALENDAR aprilie

● La 10 aprilie 1834 la Giurgiu sosește piroscaful austriac ARGOS, înfrâ corabie cu vapori văzută în apele Dunării. Mica navă făcuse 6 zile de la Viena la Giurgiu; la Porțile de Fier fusese pilotată de pescari români. ARGOS avea un motor de 50 CP și de atunci a făcut curse regulate, o dată pe lună, de la Viena la Sulina.

● Polul Nord este cucerit la 6 aprilie 1909 de către exploratorul american Robert E. Peary, însoțit de 5 eschimoși și de un om de culoare. Peary se afla la a patra tentativă de a cuceri Polul Nord, precedentele avînd loc în 1886, 1898, 1902.

să se monteze o rezistență fixă RA în așa fel încît rezistența potențiometrului plus rezistența RA să dea o valoare cuprinsă între 1,5 kΩ și 2,5 kΩ. În figura 1, rezistențele adiționale RA nu au fost prevăzute.

Deoarece în unele locuri condensatoarele pot fi unele polarizate și altele nu, pe schemă toate condensatoarele au fost reprezentate prin același simbol, dar s-a specificat totodată polaritatea (deci, atenție la montaj).

Alimentarea montajului este cît se poate de simplă. Puntea de diode trebuie să suporte 50 V la 1 A, deci se poate realiza și cu patru diode 1N4003. Condensatorul C<sub>1</sub> are rol de filtraj. Condensatorul C<sub>11</sub> împreună cu R<sub>14</sub> formează o celulă de decuplare pentru partea neizolată a preamplificatorului. Condensatorul C<sub>12</sub> formează cu R<sub>11</sub> o celulă de decuplare pentru alimentarea filtrelor. Pentru alimentarea amplificatorului operațional 741 cu + și -6 V, se divide tensiunea de 12 V la bornele cu C<sub>13</sub> cu ajutorul a două rezistențe identice. În raport cu punctul dintre cele două rezistențe (R<sub>1</sub> și R<sub>2</sub>) dispunem de +6V pe plusul lui C<sub>13</sub> și de -6

V pe minusul lui C<sub>13</sub>. Tot din acest punct pleacă și alimentarea, care prin rezistențele R<sub>12</sub> (de la fiecare amplificator operațional) sînt polarizate toate operaționalele 741. Rezistențele R<sub>11</sub> și R<sub>12</sub> sînt de valori egale pentru a respecta simetria de impedanță a operaționalelor.

Pentru alimentarea etajului de intrare, o baterie miniatură de 9 V este suficientă pentru cca 150 de ore, dat fiind consumul infim. Se poate prevedea însă în secundarul transformatorului de rețea o înfășurare suplimentară de 10-12 V și cu un montaj simplu, ca în figura 3, se poate asigura și alimentarea etajului de intrare.

În ceea ce privește antiparazitizarea instalației, dacă avem un condensator de 0,47 μF nepolarizat și la 400 V tensiune de lucru, îl montăm pe acesta în locul lui C<sub>6</sub> și ne putem dispensa în acest caz de C<sub>10</sub> și de droselul L. Dacă nu avem această valoare, folosim montajul din figură cu C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub> și droselul L (50 de spire pe o bară de ferită Ø 10 mm în lungime de 80 mm, cu sîmă CuEm, care să suporte un curent de 10 A și 220 V). Dacă se folosește numai condensatorul C<sub>9</sub> pentru antiparazitare, atunci montajul se bagă în cutie metalică legată la firul de împămîntare de la o priză șuco. Sub nici o formă masa fictivă M a montajului nu trebuie pusă la șasiu.

Referitor la montarea pieselor se fac următoarele recomandări:

— R<sub>15</sub> și C<sub>11</sub> vor fi montate chiar pe cosele de la etajul de intrare (corespunzătoare punctelor A și B, fig. 1).

— C<sub>14</sub> se va prinde direct pe cursorul potențiometrului P3A.

— C<sub>12</sub> cît mai scurt între punctele C și D, lîngă R<sub>1</sub> și R<sub>2</sub>.

— R<sub>16</sub> lipită direct pe terminalul coresponzător al LED-ului.

— Potențiometrele, pe cît posibil, să aibă tijă de plastic.

Dacă au totuși ax metalic, să se folosească butoane de plastic. În nici un caz potențiometrele P<sub>1</sub> să nu fie puse în contact cu șasiul.

— Dacă se folosește alimentarea etajului de intrare de la transformatorul de rețea, întrerupătorul bipolar se va înlocui cu unul monopolar, montat pe unul din firele de rețea, înaintea siguranței.

— Firele de alimentare pentru becuri să suporte curentul care le străbate. Dacă socotim 6 becuri de 100 W, atunci firele prin care trec 220 V să fie dimensionate pentru a suporta 10 A.



Student **ROMEO FROICU**

ALMANAHUL TEHNIIUM



În urma inițializării, bistabilul trece în starea  $Q = 1$ , deschizând poarta „ȘI” II.

În acest mod, impulsurile de la oscilatorul de 1 MHz pătrund prin cele două porți „ȘI” la intrarea numărătorului CDB 490 (resetat odată cu deschiderea porții „ȘI” II).

Aici fiecare impuls este decodificat cu ajutorul decodurului CDB 442, iar în momentul cînd apare coincidența dintre tasta apăsată și ieșirea corespunzătoare decodurului, prin intermediul porții „ȘI — SAU” (simulată cu ajutorul diodelor și inversoarelor), nivelul logic în punctul B trece în 0, iar poarta „ȘI” I se închide, blocând accesul impulsurilor în numărător.

Frecvența mare de tact per-

mite trecerea unui număr suficient de impulsuri, indiferent de durata apăsării tastei (de la 1—2 ms la 0.1—0.3 s).

Rezultă că în numărător și prin poarta „ȘI” II a trecut un număr de impulsuri, egal cu cel menționat în dreptul tastei.

Pentru ca la ridicarea degetului de pe tastă să nu mai treacă și alte impulsuri (nivelul în punctul B revine la 1) simultan trecerea din 1 în 0 în punctul B basculează circuitul bistabil în starea  $Q = 1$ ,  $\bar{Q} = 0$ , deci poarta „ȘI” II se blochează, în timp ce poarta „ȘI” I rămîne deschisă.

Impulsurile numărate de CDB 490 sînt folosite concomitent pentru „programarea” numărătoarelor din blocul „divizor programabil”.

## BLOCUL DIVIZOR PROGRAMABIL (B.D.P.)

Acest bloc are rolul de a diviza semnalul aplicat la intrarea D printr-un număr înscris într-o serie de numărătoare, pe care convenim să le denumim „numărătoare programate”, obținînd la ieșirea F semnalul divizat.

Cu ajutorul multiplexorului SN74157 se poate realiza înscriserea în trepte sau continuu a informației în „numărătoarele programate”.

Pentru înscriserea în trepte a informației,  $K_1$  este pe poziția închis. În acest caz, cu ajutorul butoanelor  $B_1$ — $B_4$  se alege digitul dorit pentru modificarea informației (cifrei) înscrise în numărătorul respectiv.

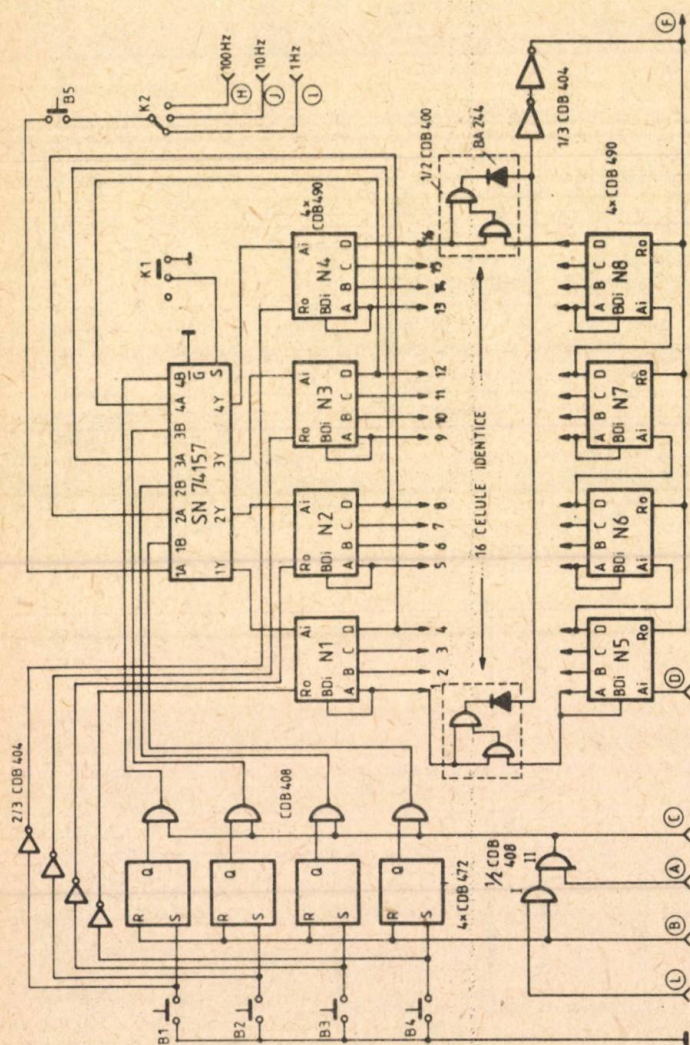
Butoanele au rolul de a șterge informația din numărător și de a deschide, prin intermediul bistabilului corespunzător, poarta „ȘI” prin care vor trece un număr de impulsuri în funcție de tasta apăsată din blocul generator de impulsuri. După înscriserea cifrei dorite în numărător, impulsul obținut în punctul B basculează bistabilul selectat anterior în starea  $Q = 0$ , deci se închide și poarta „ȘI” selectată. În acest fel blocul este pregătit pentru schimbarea altui digit.

După terminarea „programării”, display-ul atașat va indica numărul programat anterior.

Aplicînd impulsuri la intrarea D, în momentul cînd informațiile din cele două linii de numărătoare coincid, la ieșire, în punctul F, apare un impuls, folosit pentru ștergerea numărătoarelor și ca semnal pentru comparatorul de fază și frecvență; ciclul continuă iar impulsurile obținute în F sînt direct proporționale cu numărul înscris în „numărătoarele programate”.

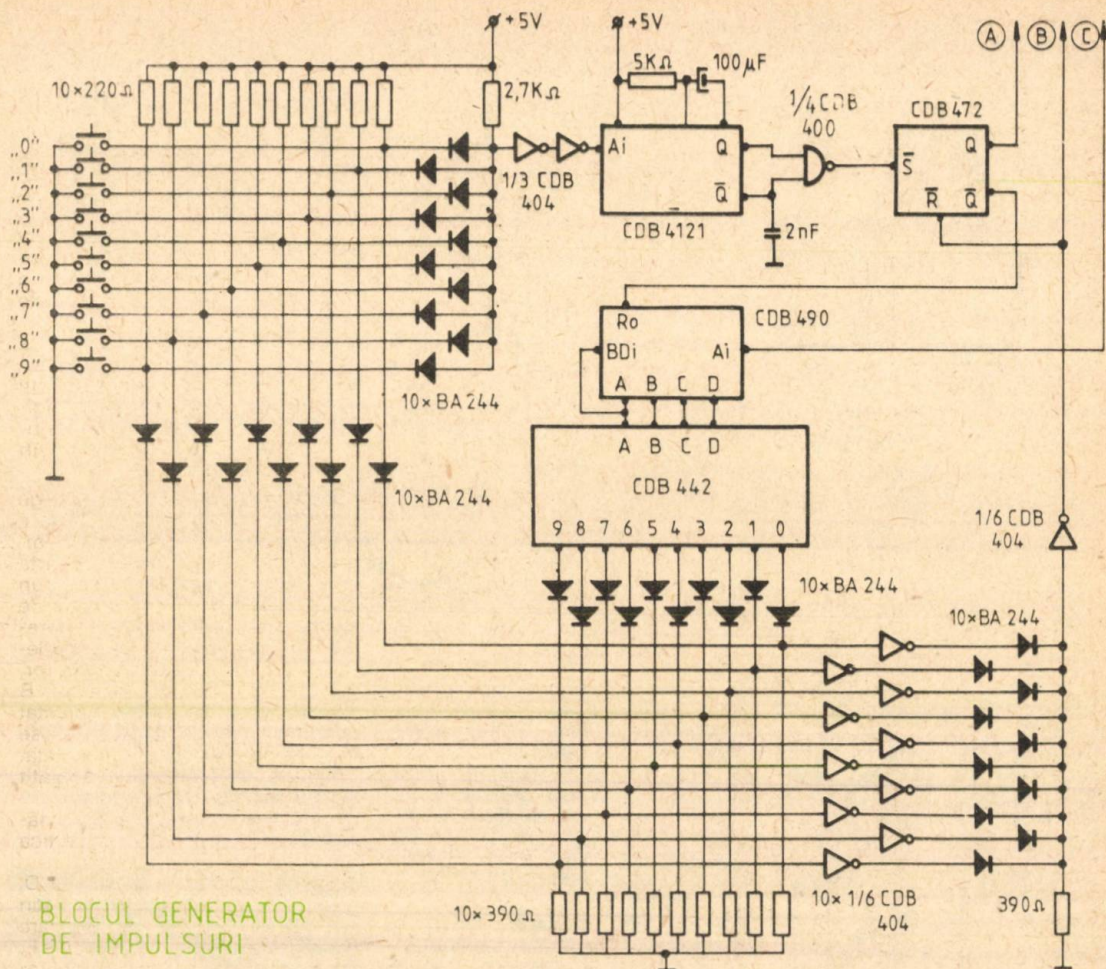
Dacă dorim ca informația să fie înscrisă în mod continuu, trecem comutatorul  $K_1$  în poziția deschis. Astfel, „numărătoarele programate” sînt conectate în cascadă și, prin aplicarea unor impulsuri de 100 Hz sau 10 Hz cu ajutorul butonului B<sub>1</sub>, numărul înscris crește continuu pînă la valoarea dorită. Dacă în locul numărătoarelor CDB 490 am fi utilizat numărătoare reversibile de tipul CDB 4192, am fi putut realiza și scăderea continuă a numărului înscris în „numărătoarele programate”.

Oscilatorul comandat în tensiune și comparatorul de fază și frecvență au fost realizate după scheme publicate în „Tehniium” nr. 7 și nr. 12 din 1977.



BLOCUL DIVIZOR PROGRAMABIL (B.D.P.)





## BLOCUL GENERATOR DE IMPULSURI

Oscilatorul își variază frecvența în două game, cu ajutorul comutatorului K

- 0099 — 9 999 kHz
- 0.099 — 99,99 kHz

Tensiunea de eroare se aplică în punctul E și, datorită amplificării mari, este suficientă variația de tensiune între 0,6—0,7 V pentru a produce o variație de frecvență maximă.

Pentru comparatorul de fază și frecvență, la intrarea G se aplică semnalul obținut de la oscilatorul cu cuarț, iar în punctul 7 semnalul de la blocul „divizor programabil”.

Semnalul de eroare este trecut printr-un filtru trece-jos și aplicat oscilatorului comandat în tensiune. Oscilatorul cu cuarț, divizorul acestuia și partea de afișaj folosită sînt scheme clasice, iar reglarea lor nu pune probleme deosebite.

## REGLAJUL ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

Pentru B.G.I. se vor verifica tensiunile logice cu tastele neapăsate.

Astfel, în punctul A = 0, B = 1, iar la intrarea monostabilului avem nivel logic 1.

Prin apăsarea unei taste, va trebui să constatăm că monostabilul își schimbă starea pentru un timp de 0,4—0,5 secunde, iar bistabilul CDB 412 își schimbă starea Q = 1 și rămîne în această poziție (deoarece nu am conectat încă în punctul C ieșirea porții „SI” II).

Vom conecta și B.D.P. verificînd nivelurile logice la ieșirea fiecărui bistabil, Q = 0, iar prin apăsarea butoanelor B<sub>1</sub>—B<sub>4</sub> se vor modifica în Q = 1. Concomitent verificăm resetarea „numărătoarelor programate”.

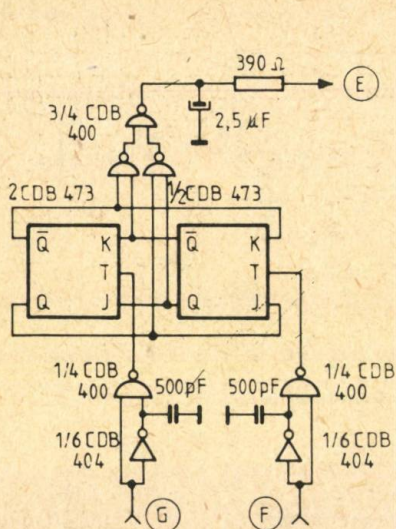
Dacă totul este în ordine, conectăm cele două blocuri între ele și aplicăm în punctul L impulsurile de 1 MHz.

Prin selectarea butoanelor B<sub>1</sub>—B<sub>4</sub> va trebui să putem să înscrîm apoi cifra dorită în fiecare numărator.

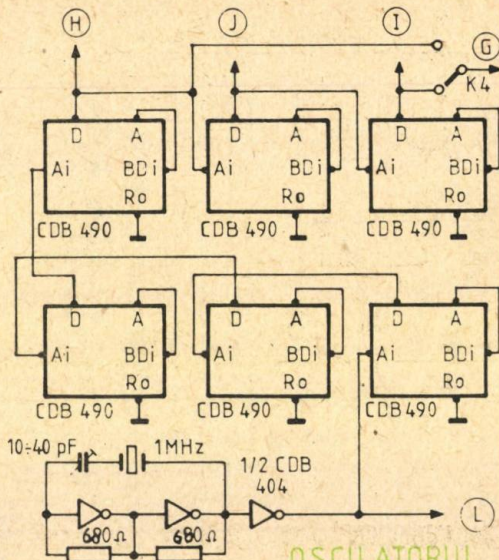
Tasta corespunzătoare „0” impulsuri este necesară, deoarece, în urma ștergerii informației dintr-un numărator, poarta „SI” corespunzătoare rămîne deschisă și pentru a o închide folosim tasta „0”.

Verificarea oscilatorului comandat în tensiune se face conectînd în punctul E o sursă de tensiune reglabilă între 0,4 și 0,8 V și măsurînd la ieșire frecvența de oscilație. Simultan putem vizualiza pe un osciloscop forma semnalului la ieșire. O funcționare necorespunzătoare la frecvențe mici impune modificarea





COMPARATORUL DE FAZA  
ȘI FRECVENȚĂ



OSCILATORUL  
CU CUART

valorii condensatoarelor de 150 pF sau 15 nF.

Recomandăm folosirea unor componente de calitate, verificate în prealabil.

Montajul oscilatorului coman-

dat în tensiune va fi ecranat și alimentarea sa bine filtrată, eventual stabilizată separat.

Blocurile B.D.P. și B.G.I. pot fi utilizate și pentru generarea de serii de impulsuri, al căror număr este înscris în „numărătoarele programate”, sau, dacă aplicăm la intrarea D semnalul luat de la oscilatorul cu cuarț, obținem o temporizare, a cărei durată o programăm digital în punctul F.

Sursa de alimentare trebuie să poată debita cel puțin 0,8 A și se recomandă filtrarea suplimentară a fiecărui bloc cu ajutorul unor condensatoare de

4,7—10  $\mu$ F cu tantal sau prin conectarea unor condensatoare plachetă de 100 nF.

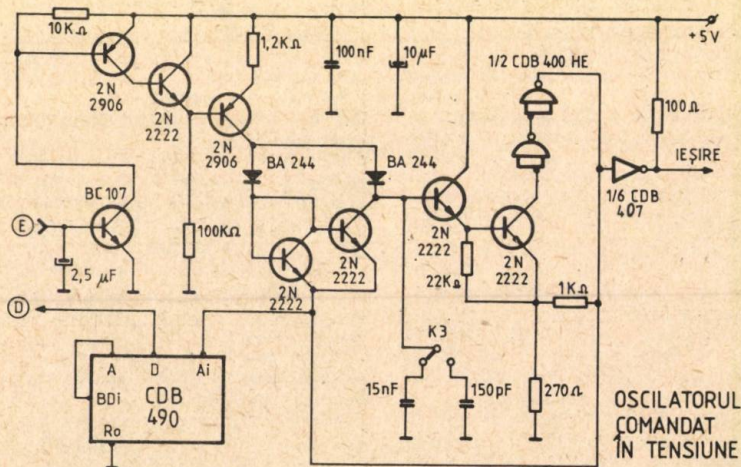
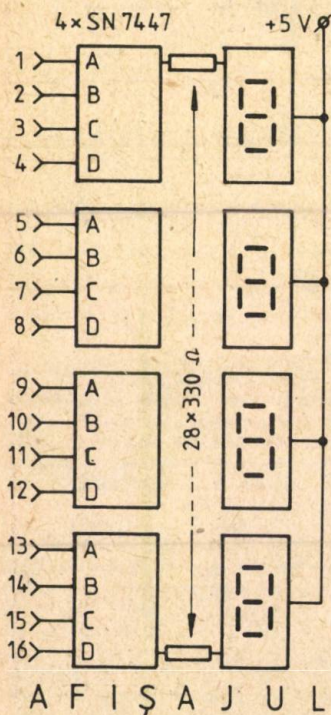
Pentru simplificarea schemei nu am figurat și conexiunile de alimentare ale circuitelor integrate.

#### BIBLIOGRAFIE:

1. N. Andrian — „Oscilatoare comandate în tensiune”, „Tehnum” nr. 7 și 12, 1977.

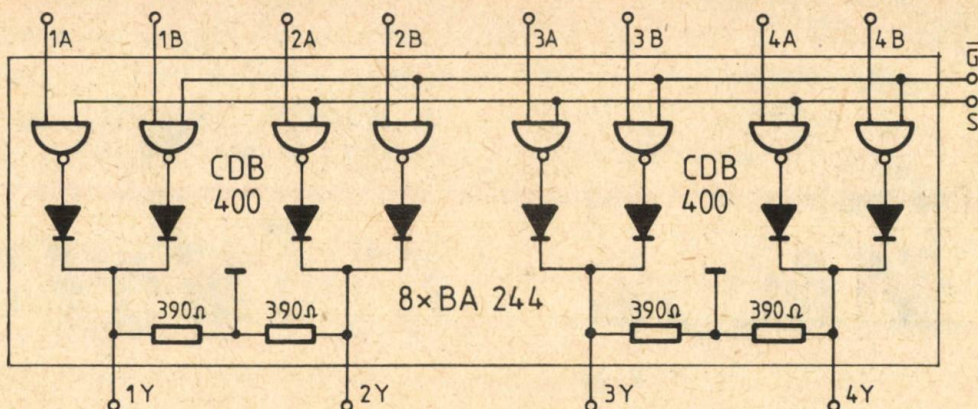
2. Sanda Maican — „Sisteme numerice cu circuite integrate”.

3. I.P.R.S. „Catalog, Circuite integrate digitale”.



OSCILATORUL  
COMANDAT  
ÎN TENSIUNE





ÎNLOCUIREA MULTIPLEXORULUI SN 74157 CU AJUTORUL UNOR PORTI ȘI-NU ȘI AL UNOR DIODE BA 244

## GLUME

Ampère, după ce-și petrecuse toată seara în discuții cu mai mulți tineri în salonul casei sale, se ridică pe neașteptate și începu a-și căuta pălăria. Luându-și rămas-bun de la cei de față, le spuse:

— Ei, dar am stat prea mult la dumneavoastră. E timpul să plec acasă.

Anatole France angajă în serviciul său o tânără stenografă pe care i-o recomandase unul dintre prieteni. Văzînd-o, scriitorul o întrebă:

— Am auzit că stenografiți destul de bine.

— Da. Circa 130 de cuvinte pe minut.

— 130 de cuvinte pe minut? Dar, doamne, de unde am să-ți scot atîtea cuvinte?

\*

Savantul rus Lebedev era un înverșunat dușman al erudiției sterile.

„Biblioteca mea — spunea el — conține mult mai multe cunoștințe decît posed eu. Totuși nu ea este fizician, ci eu.”

\*

Unul dintre cei mai fervenți admiratori ai lui Cato, cel numit și „Cenzorul”, celebru pentru austeritatea principii-

lor sale, i se adresa acestuia cu amărăciune și indignare:

— E revoltător că în Roma pînă acum nu ți s-a ridicat statuia! Va trebui neapărat să mă ocup de asta.

— Nu, lasă, îi răspunse Cato. Prefer ca oamenii să spună: „De ce Cato nu are nici o statuie?” decît să se întrebze: „De ce i s-o fi ridicat statuie lui Cato?”.

## ••• ANECDOTE •••

Doctorul încercă să-și îmbărbăteze pacientul:

— Nu vă neliniștiți! Eu am suferit de această boală și, după cum vedeți, acum sînt perfect sănătos.

— Da, dar pe dumneavoastră v-a vindecat alt medic!

O pacientă se adresează medicului:

— Dacă există atîta literatură medicală, de ce mai sînt necesari medicii?

— Pentru ca bolnavul să nu moară din cauza vreunei greșeli de tipar.

Doctorul: Fumați?

Pacientul: Nu!

Doctorul: Păcat!

Pacientul: De ce?

Doctorul: Pentru că dacă ați fuma sînt sigur că aș reuși să va dezvăț de acest obicei dăunător.

Autobuzul este arhiplin. Un bărbat în vîrstă se adresează unui băiat ce ocupă scaunul de lângă fereastră:

— Îți dau doi franci dacă cedezi locul!

Băiatul se ridică. Pasagerul îi dă cei doi franci promiși, apoi, întorcîndu-se spre doamna ce stă în picioare lângă el, îi spune:

— Vă rog să luați loc!

Doamna se așază și în clipa următoare îi spune băiatului:

— Jean, dar tu ai mulțumit domnului pentru cei doi franci?



# MACAZ AUTOMAT

KRISTA FILIP

Pentru automatizarea circulației trenulețelor electrice prezentăm o instalație deosebit de simplă ca schemă și realizare practică. Realizarea montajului în format miniatură permite introducerea acestuia în instalația trenulețului.

## FUNCȚIONAREA MONTAJULUI

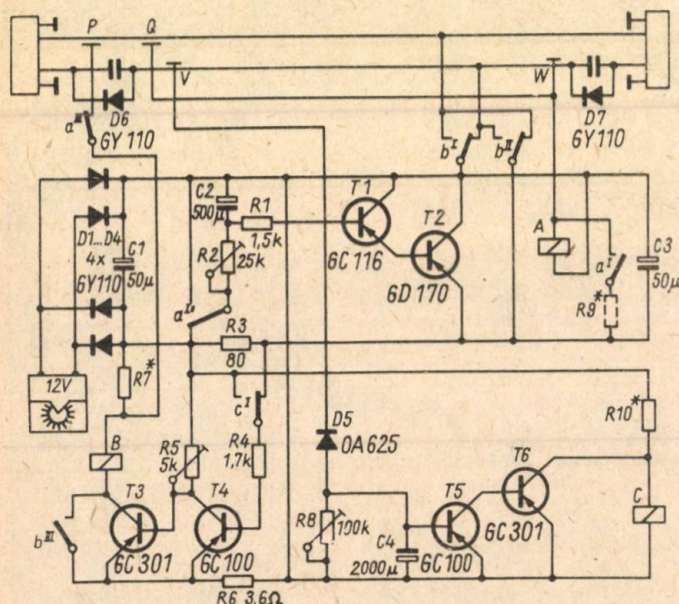
Prin conectarea la o schemă de comutare GRAETZ tensiunea este preluată de regulatorul curentului de antrenare. În acest mod se poate neglija reglarea sensului de mers. Importantă este însă, în același timp, stabilirea valorii maxime a tensiunii. După o reglare prealabilă,

aceasta trebuie să rămână constantă. La ambele capete ale șinelor care sînt destinate întoarcerii automate s-au amplasat suplimentar linii de bifurcație. Cu ajutorul diodelor  $D_6$  și  $D_7$  se asigură plecarea de pe o linie de bifurcație. În vederea asigurării plecării trenului se reglează corespunzător sensul de mers din contactele  $b_1$  și  $b_2$ . La plecarea sau sosirea garniturii regulatorul de sincronizare și tranzistoarele  $T_1$  și  $T_2$  asigură tensiunea de lucru în creștere sau descreștere. Valoarea tensiunii reglate este dată de grupul R.C. Dacă tensiunea trebuie să crească sau să scadă, valoarea ei se fixează din contactul  $a_1$ . Releul A de 12 V se co-

mută cu ajutorul locomotivei prin intermediul șinelor de contact Q și W. Automenținerea releului A se asigură prin contactul  $a_1$ . La o anumită tensiune și după un anumit timp releul se eliberează și se schimbă sensul de mers și garnitura va părăsi stația terminus. Dacă releul nu se eliberează, este necesară montarea în circuit a unei rezistențe  $R_{10}$ .

Rezistența  $R_1$  trebuie în așa fel reglată încît locomotiva să treacă peste liniile de bifurcație și să staționeze cîtva timp în gară înainte să parcurgă drumul în sens invers. În acest caz, este bine să se lucreze în partea inferioară a caracteristicii de descărcare a condensatorului. Prin intermediul tranzistoarelor  $T_1$  și  $T_2$  se pune în funcțiune releul B de 6 V. Pe de altă parte șina de contact P și contactul de repaus  $a_1$  șuntează releul B, care se eliberează. O altă comutare este împiedicată de contactul  $c_1$ , care este acționat de releul C de 6 V cu regulatorul de sincronizare  $T_3$  și  $T_4$ .  $R_1$  și  $C_1$  se vor alege în așa fel încît releul C să se elibereze numai atunci cînd locomotiva va circula înspre dreapta. Șina de contact P se va alătura de șina de bifurcație pentru ca la eliberarea releului A releul B să intre în funcțiune prin  $a_1$ . În acest fel locomotiva va staționa la P. Rezistențele  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_{10}$  se aleg în funcție de releul utilizat.  $R_1$  și  $R_{10}$  au aceeași valoare a rezistenței electrice cu înfășurările bobinei releului. Distanța dintre șinele de contact Q și W trebuie să fie de cca 1,5 m.

Locomotiva va circula într-un sens. Prin intermediul sinei de contact se pune în funcțiune partea de ieșire. Ea își va încetini







# BUCLĂ DE ÎNTOARCERE

O schemă deosebit de simplă este dată în figura alăturată. În vederea realizării montajului sînt necesare două rele de 6 V, patru tranzistoare, cîteva diode, rezistențe și condensatoare.

În momentul în care locomotiva se apropie de buclă, direcția de mers este dată de regulatorul curentului de tracțiune. După traversarea primei șine de despărțire, regulatorul curentului de tracțiune se comută în direcția în care locomotiva va părăsi bucla de întoarcere.

Pentru a preveni o cădere mare de tensiune în timpul comutărilor, au fost incluse în schemă două condensatoare de 2 000  $\mu$ F. Prin includerea în montaj a unei comutări în punte, locomotiva își păstrează direcția de mers. Acum se instalează automat o cădere de tensiune în care releul A aduce pe R1 la potențialul „+”.

R1 trebuie în așa fel dimensionată încît locomotiva să traverseze ambele șine de despărțire. După traversarea celei de-a doua șine locomotiva se oprește cîteva secunde pînă cînd intră în funcțiune releul B.

Acest releu este direct comandat de tensiunea de mers. Valoarea lui R4 se alege în așa fel încît releul B să intre în funcțiune înainte ca să i se întrerupă alimentarea.

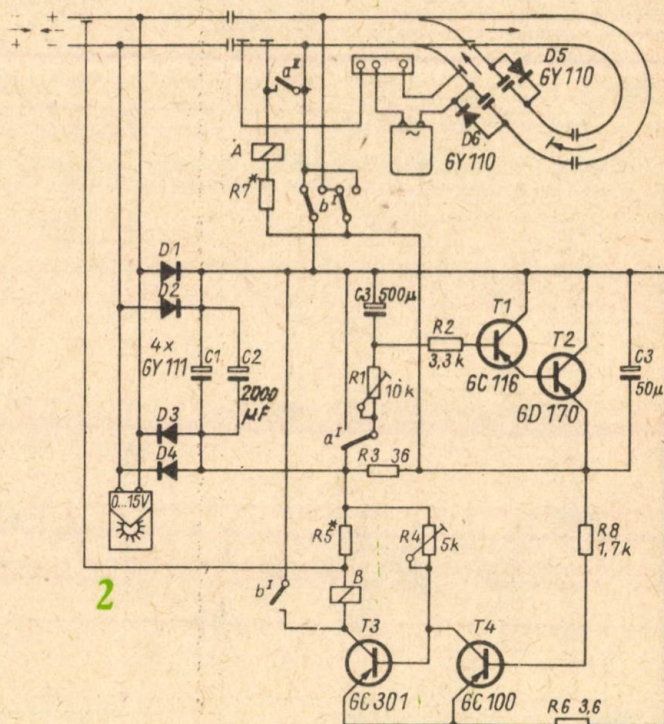
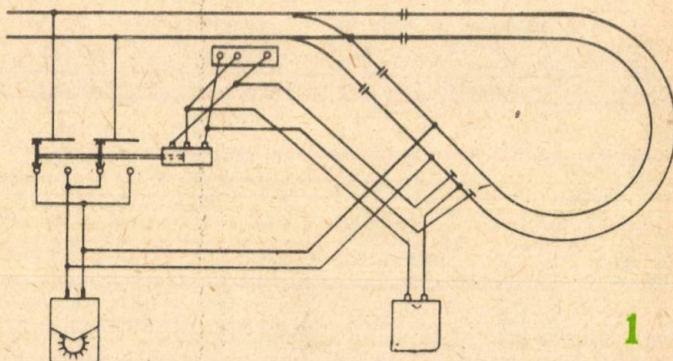
Locomotiva își continuă drumul normal, iar viteza acesteia crește în mod continuu. În momentul în care locomotiva traversează a treia linie de despărțire, macazul și primul nod, ea este preluată direct de regulatorul de curent. Prin intermediul unor șine de contact se realizează contactul de ieșire. Aceasta înseamnă că releul B se deconectează astfel încît la întoarcere locomotiva poate intra

mersul și, după traversarea macazului, se va opri pe linia de bifurcație.

După un anumit timp de staționare se schimbă sensul de mers și partea de pornire va intra în funcțiune. Locomotiva va porni și va accelera mersul și după aceea, cu un mers constant, va ajunge în cealaltă parte a liniei. După traversarea macazului își încetinește mersul și se oprește pe linia de bifurcație.

normal în buclă. Rezistențele R5 și R7 trebuie să aibă aceleași valori ca și releele A și B. Contactele a II și b II au rolul de auto-

menținere a alimentării releelor. Macazul se acționează automat, iar la intrarea locomotivei pe buclă nu se produc deraieri.





# ALIMENTATOR STABILIZAT

## CU PROTECȚIE REGLABILĂ LA SUPRACURENT

Student GÜNTER ZEISEL

Schema cuprinde o serie de particularități pentru obținerea unei stabilizări cât mai bune. În figura 1 este prezentat principiul uzual al unui alimentator stabilizat. Tensiunea de referință de pe intrarea neînversoare a unui amplificator operațional de putere este comparată cu o parte a tensiunii de ieșire. Se obține astfel o buclă de reglare în sensul egalării tensiunilor de la intrarea amplificatorului operațional. Dezavantajul acestui sistem este influențarea factorului de stabilizare de către poziția potențiometruului. De asemenea, zgomotul tensiunii de referință este și el amplificat în funcție de poziția lui P.

Sursa prezentată realizează stabilizarea după principiul din figura 2.  $U_i$  și R formează o sursă de curent. Practic, curentul de intrare al amplificatorului

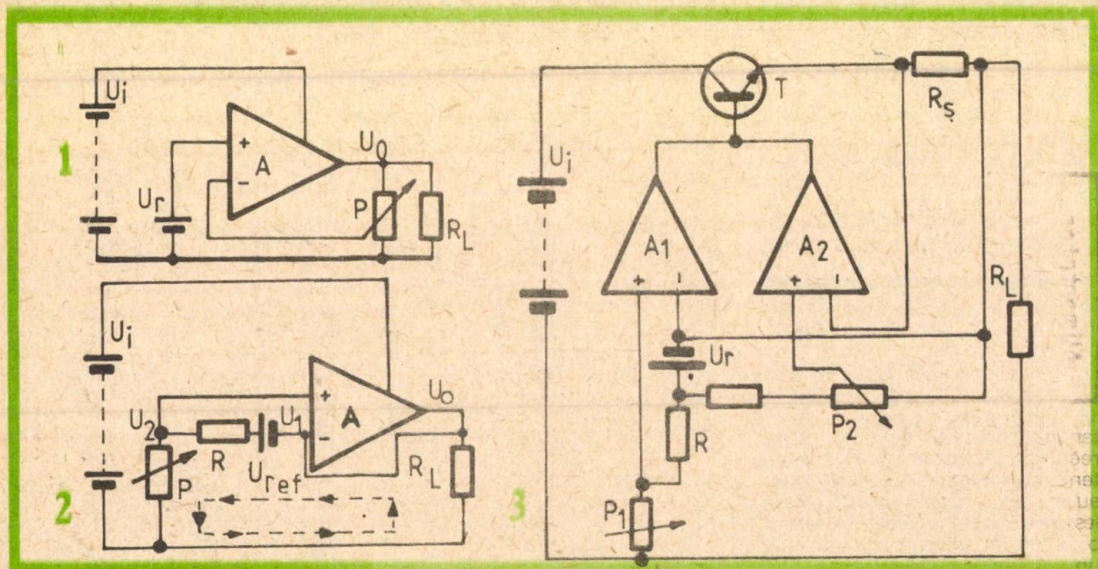
operațional este foarte mic, deci putem considera că  $U_i/R$  se închide pe ochiul desenat în figură. Amplificatorul operațional forțează însă  $U_i = U_o$ , deci acest curent va fi independent de poziția potențiometruului P.

Schema bloc este prezentată în figura 3. Amplificatorul operațional de putere a fost înlocuit cu unul obișnuit și un tranzistor de putere. În baza acestuia este conectat un al doilea operațional, care compară tensiunea de pe o rezistență serie cu o parte din cea de referință. Când curentul prin R crește peste valoarea care egalează tensiunea pe R cu cea reglată din P, o parte din curentul de bază al lui T se va scurge spre A.

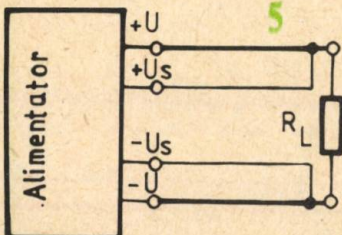
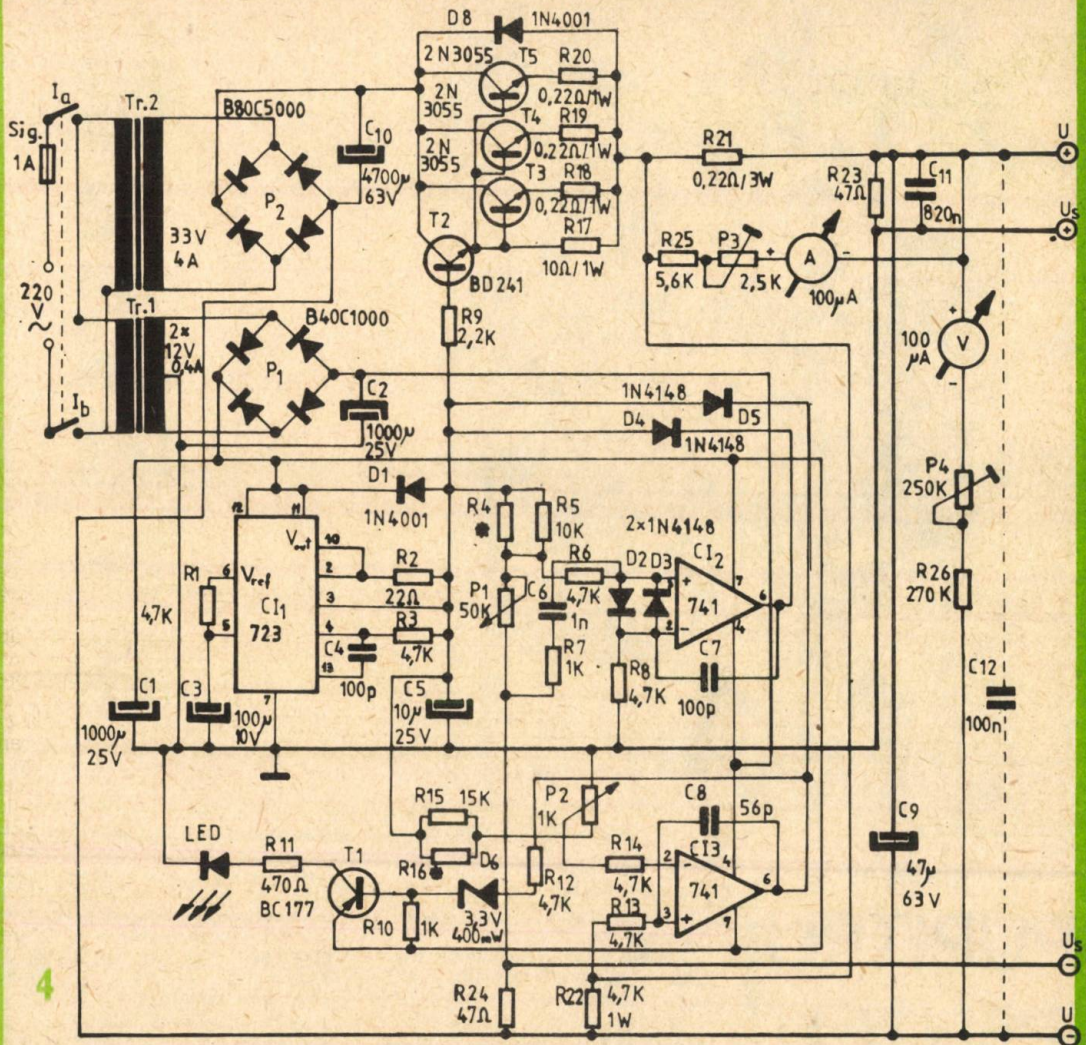
În figura 4 este prezentată schema electrică a stabilizatorului. Tr. formează împreună cu

puntea P, cu C<sub>1</sub> și C<sub>2</sub> sursa de referință. Tot din Tr. se obțin și tensiunile de alimentare a operaționalelor. Tr. cu P și C<sub>1</sub> formează sursa U<sub>i</sub>. De preferat este ca Tr. și Tr. să fie două transformatoare separate, dar secundarele pot fi realizate și pe același miez.

Tensiunea de referință de 7,15 V ajunge prin R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> (în figura 3, rezistența R) la intrarea neînversoare a lui C<sub>1</sub>. Intrarea inversoare se găsește prin R<sub>3</sub> la masă. Curentul care comandă tranzistoarele de putere este luat tot de la tensiunea de referință prin R<sub>4</sub>. Circuitul C<sub>1</sub> stabilizează tensiunea absorbind prin D<sub>1</sub> un curent mai mare sau mai mic din curentul de bază al lui T. T<sub>1</sub> comandă trei tranzistoare 2N3055 legate în paralel pentru un curent maxim de 3A. Se poate face o extindere până la 5 A. Rezistența R<sub>1</sub> este R din figura 3. Căderea de tensiune de pe ea, proporțională cu intensitatea ce trece prin ea, este comparată de C<sub>1</sub> cu o parte din tensiunea de referință, reglabilă cu P<sub>1</sub>. Ieșirea lui C<sub>1</sub> absoarbe și ea un curent mai mare sau mai mic din baza lui T, prin D<sub>1</sub>. De fapt, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> formează un circuit „SAU” analogic. Deci cu ajutorul lui P<sub>1</sub> se reglează curentul maxim dat de sursă. Tot de la ieșirea lui C<sub>1</sub> pleacă un circuit de afișare a depășirii curentului prestabilit, format din T<sub>2</sub> și LED. La ieșire se găsesc două instrumente indicatoare pentru curent și tensiune. Condensatorul C<sub>2</sub> are în schemă un efect de „SOFT-START” la conectarea







tensiunii de alimentare, deoarece la pornire s-ar putea depăși tensiunea reglată. Diodele  $D_1$ ,  $D_4$  au rol de protecție atunci când la ieșire există (din cauze externe) o supratensiune (de exemplu, un acumulator etc.).  $R_7$ ,  $C_6$

măresc viteza de răspuns a lui  $C_1$ .  $C_7$  și  $C_8$  asigură stabilitatea operaționalilor.  $R_{12}$  asigură o încărcare minimă când ieșirea este în gol, tot din considerente de stabilitate.

$+U$  și  $-U$  sînt două intrări de compensare a căderii de tensiune pe firele de alimentare (SENSE). Legarea se face ca în figura 5. De exemplu, pentru un cablu cu rezistența de  $1 \Omega$ , la un curent de 1 A avem o pierdere de 1 V. Când intrările  $\pm U$  sînt conectate la sarcină, tensiunea și curentul reglate sînt chiar cele de la sarcină.

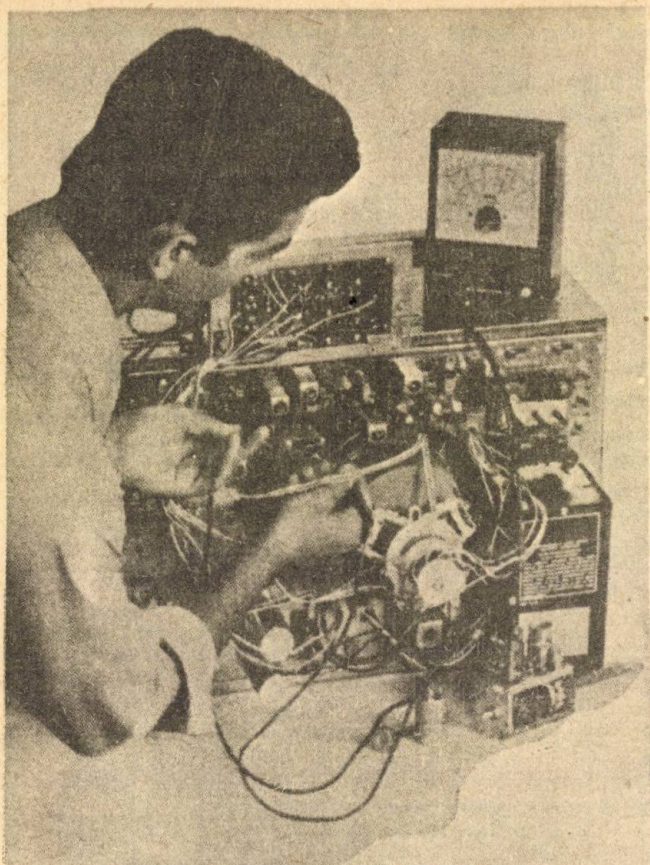
Atenție! Stabilizarea nu are loc dacă  $+U$  și  $-U$  sînt lăsate

în aer. Când nu sînt folosite ca în figura 5, ele se scurtcircuitează cu ieșirile  $+U$ , respectiv  $-U$ . Condensatorul  $C_{12}$  se montează chiar la bornele de ieșire  $+U$ ,  $-U$ .

Rezistența  $R_1$  se alege astfel: se întoarce  $P_1$  pînă la maximum și se introduc rezistențe  $R_{11}$ , de valori diferite, pînă cînd se obține indicația maximă a tensiunii dorite (35 V).

Rezistența  $R_{12}$  se alege astfel: se montează la ieșirea alimentatorului un ampermetru în domeniul 5 A, se întorc  $P_1$  și  $P_2$  pînă la maximum și se tatonează rezistența  $R_{12}$  pînă la obținerea curentului maxim de ieșire (3 A).





# ATELIER

## PUPITRU PENTRU LUCRU

**D. OPRESCU**

În figura 1 prezentăm o variantă posibilă a unui pupitru conținând aparatura de măsură și control pentru experimentarea unor montaje diverse. În figură se sugerează modul de organizare a unui pupitru, plasabil pe o masă obișnuită. Desigur, amatorul poate să gîndească, în funcție de dorințele, posibilitățile și dibăcia sa, o altă dispunere a blocurilor funcționale în

orice caz, trebuie să fie luate toate măsurile pentru evitarea accidentelor de muncă și a riscului de defectare a altor aparate.

Varianta prezentată este realizată la dimensiunea unei planșete școlare de 500 x 410 x 12 mm. Aceasta poate servi ca suport singură, sau, ca în figură, suprapusă peste altă planșetă, prin pereți laterali din aceeași grosime de material, cu lățimea de circa 70 mm, alcătuiind o casetă plată. Din placaj mai subțire se confecționează două sertare compartimentate, în care amatorul își plasează piesele detașate, șuruburile și piulițele, rezistoarele și condensatoarele, instrumentele de lucru. Sertarele sînt mai scurte decît planșetele cu circa 120 mm pentru ca în spațiul rămas gol să se poată plasa diverse cablaje ale viitoarelor blocuri funcționale ce se vor monta la capătul opus al suprafeței de lucru și eventualele piese mai mari (transformatoare de rețea etc.). Lateral, în dreptul compartimentului gol din casetă, se plasează două prize du-

ble pentru alimentarea unei lămpi de masă, a letconului și a altor aparate. Cablajul se va face cu conductor dublu lițat, foarte bine izolat, respectîndu-se strict dispozițiile privind instalațiile electrice. Legătura cu priza de curent din perete se va face, de asemenea, cu cablu lițat de 2 x 0,75 mm sau 2 x 1 mm, cu lungimea de 2—3 m, prevăzut cu ștecher. Tot ce este în legătură cu rețeaua se va executa cu deosebită grijă, numai cu materiale de foarte bună calitate. După terminarea lucrului, acest pupitru se deconectează în mod obligatoriu de la rețea. În spatele pupitruului se prevăd orificii pentru ventilație.

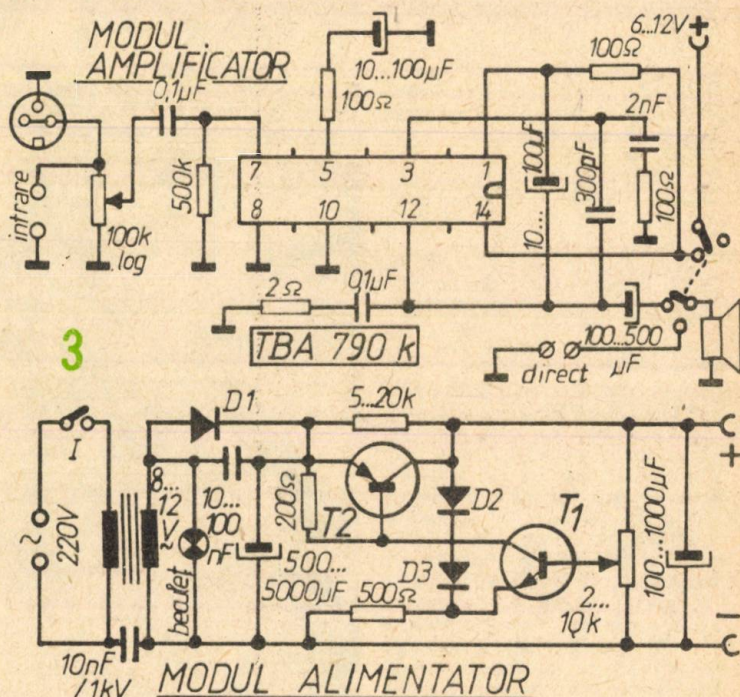
După cum rezultă din figură, în partea din spate a casetei plate se dispun blocurile funcționale, ca un panou de bord. Aceste blocuri sînt solidare cu ansamblul casetei sau planșetei, prezentată spre folosire cu un unghi de circa 45 de grade. Este preferabil ca fiecare bloc să-și aibă alimentarea autonomă prin cîte un mic redresor



În figură sînt arătate ca exemplu cîteva blocuri funcționale de bază. Astfel, **blocul de control al audiofrecvenței** conține un amplificator audio de putere redusă (0,2—1 W) și un difuzor de control. El mai dispune de un potențiometru de volum, posibilitate de bransare prin jack, bornă DIN, amplificare necesară numai pentru nivel de diodă sau picup cristal (la circa 100 mV). Există posibilitatea de bransare separată a difuzorului, direct sau prin transformator de cuplare, la un montaj ce se testează, ca și posibilitatea de bransare a unei diode punctiforme în serie cu intrarea, pentru urmărirea semnalelor de radiofrecvență dintr-un receptor, ca trasator de semnal, pentru depanări rapide, pornind de la borna de antenă a lui, pînă la detecție proprie. Prin bransarea unui circuit detector cu amplificare directă la intrare se poate audia programul local de radio atunci cînd se lucrează la asamblarea altui montaj. Prin introducerea unui comutator inversor se poate folosi panoul respectiv și ca interfon, cuplînd un difuzor extern.

Un **AVO-metru** combinat cu un încărcător de tranzistoare poate, de asemenea, să ocupe în mod util un loc pe panoul frontal al pupitrului (pentru început un aparat improvizat dintr-un galvanometru indicator de nivel pentru magnetofon, apoi un instrument de precizie). Ultimul bloc prezentat în figură este un **alimentator stabilizat**, preferabil autoprotejat, cu o tensiune maximă de 9—12 V și cu un curent maxim de câteva sute de miliamperi.

Blocurile se pot realiza din tablă de fier nituită, pentru o bună ecranare. Fiecare bloc va



În funcție de posibilități, unele blocuri pot fi înlocuite sau se pot adăuga altele, supraetajate (de exemplu, un generator de semnal modulat de radiofrecvență, un generator de semnal audio, fie cu o singură frecvență fixă, de circa 1 000 Hz, fie cu semnal variabil, în orice caz cu atenua-  
tor la ieșire).

mignon și un geam mat permite cercetarea prin transparență a circuitelor imprimate sau elaborarea rapidă, pe o bucată de hirtie, tot prin transparență, a unor asemenea cablaje. Pentru economie de spațiu, caseta cu geam mat poate fi ținută într-unul din sertare.

Un dispozitiv util, alcătuit dintr-un potențiomtru logaritmice de 1 M $\Omega$  cu scala gradată, permite bransarea lui în locul unor



rezistoare de sarcină sau polarizare dintr-un montaj pentru reglaje. Un comutator poate brânşa, de asemenea, diverse condensatoare pentru testare. Aceste două piese pot fi depozitate într-o casetă de plastic, plasată fie supraetajat, fie în sertar.

Montajele ce se asamblează pot fi executate fără nici o grijă de murdărire a planşetei, dacă în prealabil s-a fixat o foaie de hîrtie groasă care se poate oricînd înlocui.

Ca exemplificare a blocurilor montate în panoul pupitrului pentru experimentări, se arată în figura 2 modulul amplificatorului de audiofrecvenţă, cu difuzor detaşabil. Se utilizează un circuit integrat TBA790K, cu ajutorul căruia se obţine o putere maximă de circa 2 W la o alimentare cu 12 V. Se cere verificarea atentă a calităţii condensatoarelor electrolitice şi a brânşării corecte ca sens. Difuzorul poate fi deconectat de la ieşirea amplificatorului, concomitent cu deconectarea amplificatorului de la sursa de alimentare, operaţie asigurată cu ajutorul unui întrerupător dublu.

Cel de-al doilea bloc este alimentatorul stabilizat autoprotejat. Se foloseşte un transformator de sonerie (sau unul de ieşire - cadre pentru televizor de tip vechi), care în secundar să nu dea o tensiune mai mare de 14 V. Redresarea este asigurată de o diodă cu germaniu sau siliciu, cu joncţiune, care poate livra circa 1 A (de exemplu, din seria 1N4001-1N4007 sau F307-F407). Diodele D2 şi D3 pot fi de orice tip, cu siliciu (se pot, eventual, utiliza joncţiuni valide de la tranzistoare scoase din uz). Tranzistorul T1 este de mică putere, cu siliciu, de tip npn. Orice tranzistor BC poate conveni pentru utilizare, indiferent de factorul de amplificare. Tranzistorul T2 este de putere medie, cu germaniu, de exemplu AC 180, ASZ 15-ASZ 18, EFT 212-EFT 250, montat pe un radiator de aluminiu cu suprafaţa de cel puţin 30 cm<sup>2</sup>. Butonul potenţiometrului cuplat pe baza tranzistorului T1 va indica circular tensiunile de la ieşirea alimentatorului, de la circa 1 V la maximum 12 V.

Aceste două blocuri funcţionale sînt absolut indispensabile pentru început. Restul blocurilor pot fi construite pe îndelete, conform schemelor publicate în literatura de specialitate.

# REDRESOR

MARK ANDRES

Cine nu cunoaşte încă acest sistem clasic de redresare, cu ajutorul căruia se obţin două tensiuni continue egale şi complet separate, folosind un transformator de reţea cu înfăşurare secundară unică, este invitat să-l experimenteze pe baza schemei alaturate.

Alternanţele pozitive ale tensiunii secundare sînt redresate de diodele D<sub>1</sub> şi D<sub>2</sub> (în serie) şi filtrate de condensatorul C<sub>1</sub>, obţinîndu-se la ieşire tensiunea continuă U<sub>1</sub>. Pentru o capacitate suficient de mare a lui C<sub>1</sub> şi neglijînd căderea de tensiune pe cele două diode înseriate,  $U_1 \approx 1,4 \cdot U$ , unde U este tensiunea efecă din secundarul transformatorului.

Analog, alternanţele negative sînt redresate şi filtrate de grupul D<sub>3</sub>-D<sub>4</sub>-C<sub>2</sub>, rezultînd  $U_2 \approx 1,4 \cdot U$ .

Pentru tensiuni mici (sub 15 V) se va ţine cont şi de căderea pe diode, care este de cca 1,4 V pentru fiecare sursă (diodă cu siliciu).

Separarea (foarte bună) a celor două tensiuni se asigură prin rezistenţele inverse foarte mari ale diodelor (se recomandă diode redresoare cu siliciu, din seriile 1N, F, RA, SI, în funcţie de curentul dorit şi tensiunea alternativă de vîrf).

Frumuseţea schemei constă însă nu numai în independenţa surselor, ci şi în posibilităţile multiple de utilizare. Astfel, cele două tensiuni pot fi folosite

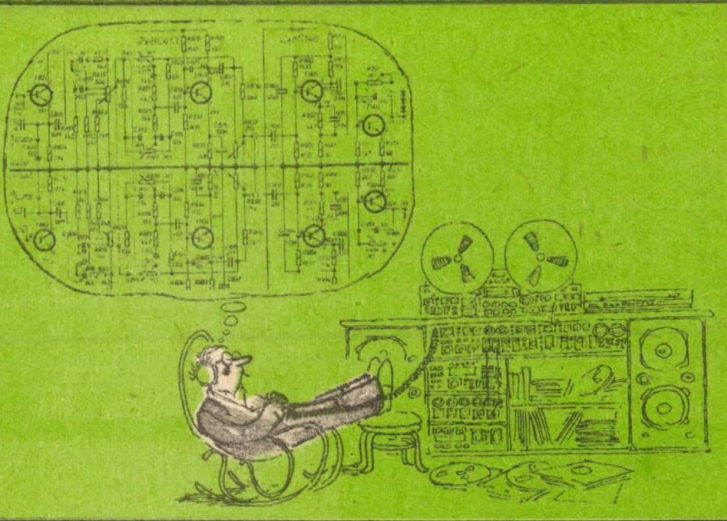
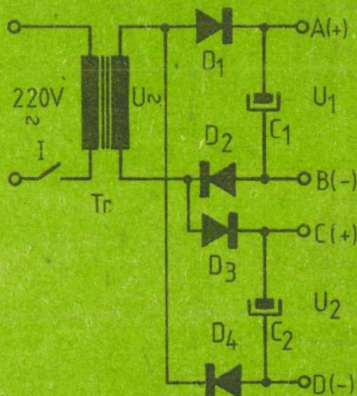
— separat, conform schemei (U între A şi B, U între C şi D, cu U<sub>1</sub> - U<sub>2</sub>);

— în serie (diferenţial), legînd între ele punctele B şi C, cînd se obţin două tensiuni egale, U<sub>1</sub> şi U<sub>2</sub>, cu pol comun (diodele D<sub>1</sub> şi D<sub>2</sub> devin în acest caz inoperante); schema echivalentă este cea a dublurului de tensiune;

— legînd plusurile (A şi C) sau minusurile (B şi D) împreună;

— în paralel, prin conectarea terminalelor A şi C, respectiv B şi D, cînd se obţine binecunoscuta schemă de redresare în puncte Graetz.

Capacităţile condensatoarelor C<sub>1</sub> şi C<sub>2</sub> se aleg ca pentru redresarea monoalternantă.





Montajele electronice complexe, ca și unele aplicații practice directe, impun adeseori utilizarea unor surse de curent constant, adică a unor circuite care să stabilizeze curentul printr-un consumator cu rezistența variabilă între anumite limite. Pentru a da numai două exemple, să amintim încărcarea acumulatorilor Cd-Ni și realizarea ohmmetrelor liniare pe principiul traductoarelor rezistență-tensiune. Alăturat propunem constructorilor începători câteva variante clasice de astfel de surse.

# CURENT CONSTANT

MARK ANDRES

Prima schemă (fig. 1) conține un singur tranzistor, fiind recomandată pentru curenți mici (zeci pînă la câteva sute de miliamperi). Tranzistorul se alege în funcție de curentul dorit, la nevoie fiind montat pe radiator.

Dioda Zener  $D_Z$ , alimentată prin rezistența  $R$  de la tensiunea continuă  $U_i$ , păstrează la bornele sale o tensiune practic constantă  $U_Z$ . diferența  $U_i - U_Z$  regăsindu-se la bornele lui  $R$ . Aceeași tensiune  $U_Z$  se aplică grupului serie format din rezistența  $R$  și joncțiunea bază-emitor, a tranzistorului. Cum  $U_{BE} \approx$  constant (oricum, variațiile sînt foarte mici în comparație cu  $U_Z$ ), rezultă că tensiunea la bornele lui  $R$  este aproximativ constantă,  $U_i - U_{BE}$ , deci și curentul de emitor al tranzistorului (practic egal cu cel de colector) rămîne aproximativ constant, avînd valoarea:

$$I = \frac{U_i - U_{BE}}{R}$$

Alegînd convenabil elementele  $U_i$  și  $R$ , putem astfel obține curentul de sarcină dorit,  $I$ .

Stabilizarea curentului de ieșire este asigurată numai atît timp cît căderea de tensiune pe sarcină,  $U_S = I \cdot R_S$ , rămîne mai mică decît  $U_i - U_Z$ . Prin urmare, rezistența  $R_S$  poate varia între zero și  $R_{\max} \approx (U_i - U_Z) / I$ .

**EXEMPLU.** Dorim să calculăm schema pentru  $U_i = 12 \text{ V}$  și  $I \approx 100 \text{ mA}$ , știind că  $R_S$  este o rezistență variabilă între  $0$  și  $25 \Omega$ . Căderea maximă de tensiune pe

sarcină fiind de  $2,5 \text{ V}$ , putem lua o diodă Zener cu tensiunea nominală de cel mult  $9 \text{ V}$ , de exemplu PL8V2Z ( $8,2 \text{ V}$ ). Rezistența  $R$  o calculăm pentru un curent prin divizor de  $10\text{--}15 \text{ mA}$  ( $R$  de cca  $300 \Omega$ ). Tranzistorul poate fi de tip BD136, BD138, BD140 etc. (pnp, cu siliciu, medie putere), deci cu  $U_{BE} \approx 0,7 \text{ V}$ . Valoarea orientativă a rezistenței  $R$  este în acest caz  $R \approx (8,2 \text{ V} - 0,7 \text{ V}) / 0,1 \text{ A} = 75 \Omega$ . În funcție de scopul exact urmărit, se alege experimental o rezistență cu valoarea adecvată sau se realizează un grup serie  $R_i + P$ .

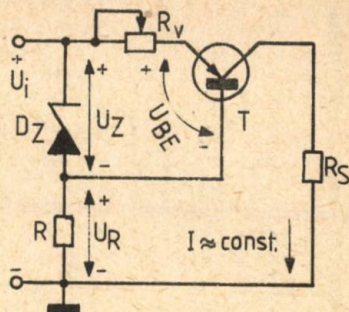
Dacă montajul descris se folosește pentru încărcarea unui acumulator (de capacitate mică) avînd tensiunea nominală  $U_i$  și curentul de încărcare  $I$ , calculul se face la fel, cu condiția evidentă ca  $U_i > U_i + U_Z$  (cu cel puțin  $2 \text{ V}$ ).

A doua variantă (fig. 2) se analizează la fel, cu deosebirea că în locul lui  $T$  s-a folosit un tranzistor compus,  $T_1$ - $T_2$ . Curentul de sarcină crește astfel considerabil, putînd fi de ordinul sutelor de miliamperi sau al amperilor.

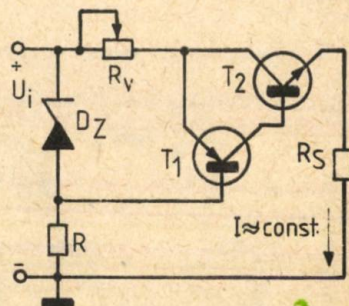
**EXEMPLU.** Pentru  $U_i = 12 \text{ V}$  și  $I = 1 \text{ A}$ , cu  $R_S = (0\text{--}3 \Omega)$  se pot folosi piesele  $T_1 = \text{BD136}$ ,  $D_Z = \text{PL8V2Z}$ ,  $R = 300 \Omega$ ,  $T_2 = 2\text{N3055}$  și  $R$ , în jurul valorii de  $7,5 \Omega$  (la minimum  $8 \text{ W}$ ). Tranzistorul  $T_2$  se montează pe radiator adecvat.

O variantă pe care nu o vom comenta, fiind asemănătoare cu precedenta, este dată în figura

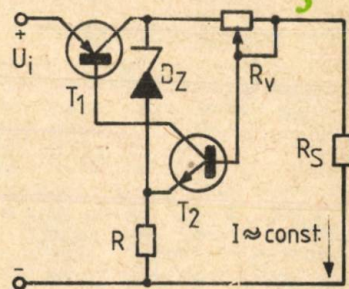
(CONTINUARE ÎN PAG. 84)



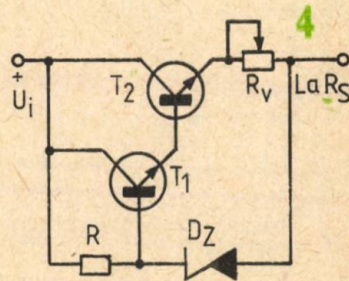
1



2

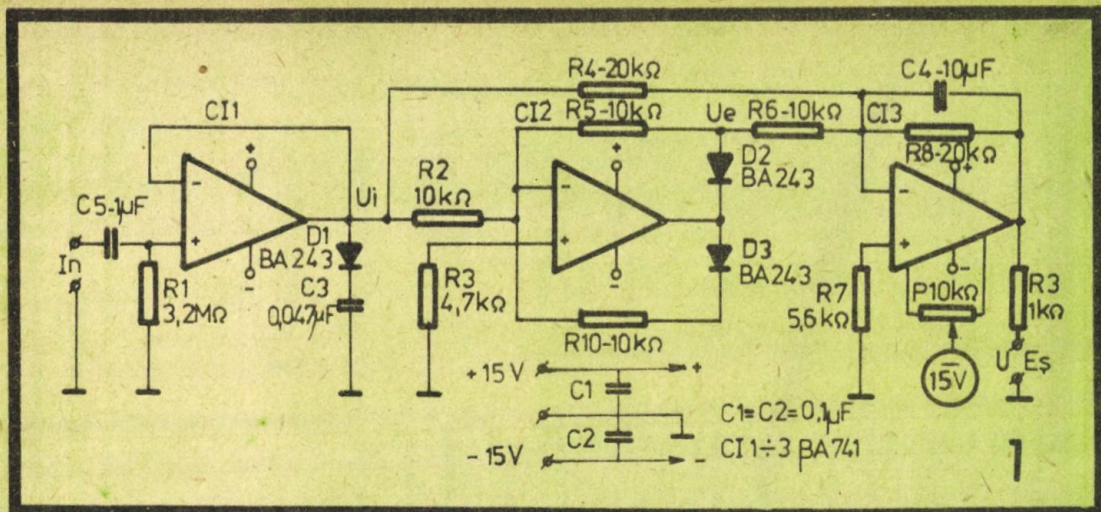


3



4





# REDRESOR DE PRECIZIE

Ing. EMIL MARIAN

În majoritatea montajelor electronice apare, de multe ori, necesitatea de a măsura exact o tensiune alternativă de valoare redusă. În aparență, problema este destul de simplă, și anume separăm componenta continuă de cea alternativă cu un condensator, redresăm tensiunea alternativă cu o punte de diode și la bornele unui al doilea condensator, pe care se aplică tensiunea pulsatorie obținută după redresare, se poate trece la măsurare cu un voltmetru magnetoelectric.

Rezultatul obținut este aproape întotdeauna eronat din două considerente esențiale.

Un prim considerent este impuls de rezistență internă scăzută a unui voltmetru de măsură obișnuit, în cel mai bun caz de ordinul sutelor de ohmi pe scara de măsură a tensiunilor mici. Acest voltmetru reprezintă, de fapt, un șunt pentru semnalul alternativ de măsură, deci, în mod sigur, măsurarea este eronată. Rezultă, în primul rând, necesitatea unui adaptor care să ofere voltmetrului o impedanță de intrare foarte mare, de ordinul megaohmilor, pentru ca măsurarea efectuată

să fie corectă.

Un al doilea considerent este impuls de modul de funcționare al diodelor din puntea redresoare. Este cunoscut faptul că, pentru a intra în conducție, este necesar ca o diodă să prezinte la bornele sale o tensiune de cel puțin 0,6 V pentru diodele cu siliciu și 0,2 V pentru diodele cu germaniu. În cazul punții de diode, chiar la folosirea diodelor cu germaniu, tensiunea minimă de deschidere a celor două diode aflate în serie va fi de 0,4 V. Rezultă imediat că voltmetrul nostru nu va putea niciodată măsura tensiuni sub această valoare, deoarece pentru tensiuni mai mici diodele se află în stare blocată. Adăugind la cele enumerate mai sus neliniaritatea caracteristicilor tensiune-curent în regiunea de deschidere a diodelor, precum și diferențele de caracteristici de la o diodă la alta, apare imediat imposibilitatea evidentă de a efectua o măsurare corectă la tensiuni mai mici de 1 V, cu mijloacele obișnuite.

În concluzie, pentru măsurarea tensiunilor alternative mici, voltmetrul obișnuit pe care-l

deținem trebuie completat cu un adaptor care să aibă următoarele calități:

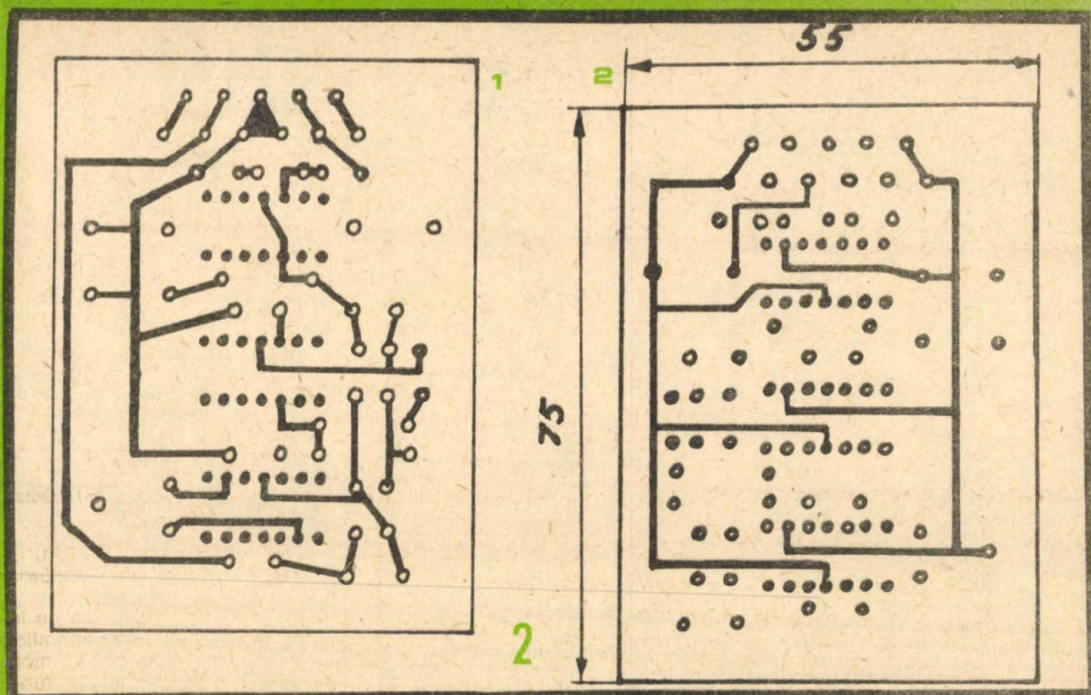
- să ofere o impedanță de intrare de ordinul megaohmilor;
- să permită, printr-un montaj suplimentar adecvat, funcționarea diodelor la o tensiune de ordinul milivolților;
- să liniarizeze caracteristicile de funcționare tensiune-curent ale diodelor pentru obținerea unei scale liniare în tot domeniul de funcționare.

Pentru realizarea unui redresor de precizie care să îndeplinească toate cerințele menționate mai sus, propunem utilizarea schemei electrice prezentată în figura 1.

Se observă utilizarea amplificatoarelor operaționale, care oferă, datorită bunelor performanțe de funcționare, toate condițiile realizării unui montaj simplu, cu calități superioare. În schema prezentată s-au utilizat trei circuite integrate de tipul BA 741 de fabricație românească. Să analizăm părțile principale ale schemei electrice.

Tensiunea alternativă de măsurat se aplică prin intermediul condensatorului C5 pe intrarea neînversoare a amplificatorului operațional CI-1. În acest fel este separată componenta continuă, care ar putea exista eventual în montajul testat, de componenta alternativă utilă pentru măsurat. În același timp, amplificatorul operațional, datorită modului de conectare a semnalului alternativ pe intrarea neînversoare, oferă o impedanță de intrare ridicată, de ordinul megaohmilor. Impedanța de intrare este precizată de grupul de rezistențe  $R_1 + R_1' =$





= 3,2 M $\Omega$ , înseriate, amplasate tot pe intrarea neînversoare a amplificatorului operațional. În esență, amplificatorul operațional CI-1 reprezintă un adaptor de impedanțe între semnalul alternativ de măsurat și redresorul propriu-zis. Pe ieșirea amplificatorului operațional CI-1 se observă prezența grupului C3D1. Acest circuit servește la evitarea apariției fenomenului de blocare a circuitului integrat (latch-up) datorită posibilității apariției unor paraziți la intrarea montajului sau în regimul tranzitoriu de conectare și deconectare a semnalului de intrare în timpul efectuării măsurărilor.

Redresorul propriu-zis este format din următoarele două blocuri care includ amplificatoarele operaționale CI-2 și CI-3.

Amplificatorul operațional CI-2 realizează funcționarea de redresor de precizie monoalternanță a tensiunii alternative, iar amplificatorul operațional CI-3 îndeplinește funcția de sumator și integrator al semnalului pulsatoriu obținut la ieșirile lui CI-1 și CI-2.

Analizând modul de funcționare a amplificatorului operațional CI-2, se observă faptul că acesta îndeplinește funcția unui limitator de precizie. Cele două diode D2 și D3 sînt amplasate astfel încît tensiunea de prag de 0,7 V este divizată cu factorul de

amplificare în buclă deschisă al amplificatorului operațional CI-2. Considerînd pentru aceasta  $\beta$  min. = 50 000, rezultă:

$$U_p \text{ max.} = \frac{0,7}{50\,000} = 0,14 \text{ mV,}$$

fapt care face pe deplin posibilă redresarea liniară a tensiunilor alternative de ordinul milivolților.

În același timp, este îmbunătățită considerabil dependența de temperatura mediului ambiant a caracteristicilor de funcționare tensiune-curent ale celor două diode, D2 și D3.

Urmărind modul de funcționare a amplificatorului operațional CI-2, se observă că acesta blochează semialternanța negativă a semnalului alternativ de la intrarea sa, iar semialternanța pozitivă este regăsită la ieșirea sa cu semn schimbat. Deci, la ieșirea lui CI-2, semialternanța pozitivă este inversată, iar semialternanța negativă blocată. Amplificatorul operațional CI-3 este atacat pe intrarea inversoare, în același timp, de semnalul de ieșire U<sub>i</sub> al lui CI-1, care traversează rezistența R4 = 20 k $\Omega$  și de semnalul de ieșire U<sub>e</sub> de la CI-2, care traversează rezistența R6 = 10 k $\Omega$ . Se obține la ieșirea amplificatorului operațional CI-3 o tensiune U de valoare:

$$U = -(2U_e + U_i)$$

În cazul alternanței negative de valoare U<sub>x</sub>:

$$U_e = 0$$

$$U_i = -U_x, \text{ deci:}$$

$$U = -(2U_e + U_i) = -(2 \times 0 - U_x) = U_x$$

În cazul alternanței pozitive de valoare U<sub>x</sub>:

$$U_i = U_x$$

$$U_e = -U_x, \text{ deci:}$$

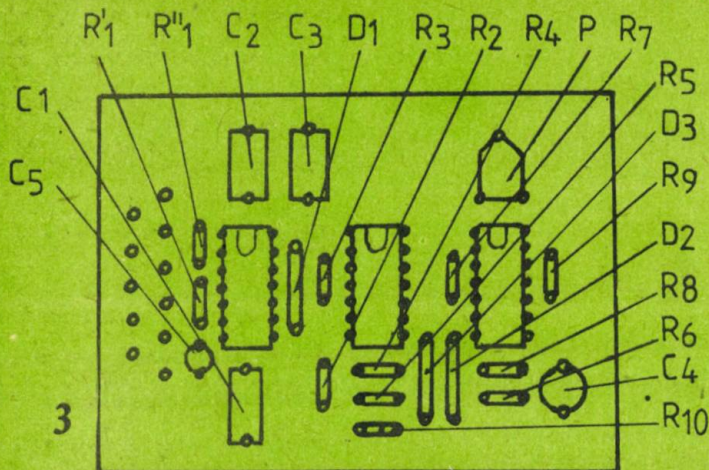
$$U = -(2U_e + U_i) = -2(-U_x) + U_x = U_x$$

Deci, totdeauna la ieșirea amplificatorului operațional CI-3 se va obține un semnal pozitiv egal în valoare absolută cu semnalul de intrare. Datorită condensatorului C4, amplificatorul operațional CI-3 funcționează ca integrator al semnalului U<sub>x</sub>. Astfel se obține o tensiune continuă, egală cu valoarea medie a semnalului alternativ de intrare. Această tensiune pozitivă va fi măsurată de voltmetrul de curent continuu conectat la ieșirea redresorului de precizie.

## MODUL DE UTILIZARE

Montajul se realizează pe o plăcuță de sticlostratex dublu placat cu folie de cupru. Modul de realizare a circuitului imprimat dublu placat este arătat în figura 2. Tot în figura 2 este dat modul de implantare a componentelor pe plăcuța de circuit imprimat realizată.





1 Vedere dinspre suduri

2 Vedere dinspre partea cu piese

3 Configurația componentelor (pe partea cu piese)

Se vor folosi componente de bună calitate, iar sudurile vor fi de cea mai bună calitate. În varianta de cablaj imprimat prezentată s-au folosit rezistențe cu peliculă metalică sortate în clasa de precizie 1%, iar condensatoarele C1 și C4 sînt cu tantal.

Se va folosi pentru conectare o cuplă de tip CONECT cu 11 contacte. Montajul se ecranază cu tablă de fier de grosime minimă 1 mm, iar cablurile de conectare semnal-măsură și ieșire vor fi obligatoriu ecranate.

#### REGLAJE ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

Montajul se alimentează de la o sursă dublă de tensiune bine stabilizată și filtrată de  $\pm 15$  V. Se pot măsura tensiuni în gama 1 mV<sub>cc</sub> — 10 V<sub>cc</sub> cuprinse în gama de frecvențe 18 Hz — 18 kHz.

Se conectează intrarea montajului la masă și după conectarea aparatului de măsură la ieșirea montajului, prin manevrarea potențiometruului P, se aduce acul indicator la zero.

Se deconectează intrarea montajului de la masă și cu sonda de măsură, formată dintr-un cablu ecranat, se poate trece la efectuarea măsurătorilor necesare.

**BIBLIOGRAFIE:** „Le Haut-Parleur”, nr. 1620.

#### (URMARE DIN PAG. 81)

3. Tranzistorul de putere (elementul regulator serie) este aici T<sub>1</sub>, iar divizorul R-D<sub>2</sub> este plasat după T<sub>1</sub>.

În fine, în figura 4 se indică schema unui stabilizator de curent de tip dipol (care se conectează în serie cu sursa de alimentare și cu rezistența de sarcină). Tranzistoarele T<sub>1</sub> (mică sau medie putere) și T<sub>2</sub> (medie sau mare putere) sînt în montaj Darlington. Tensiunea diodei Zener, U<sub>z</sub>, se distribuie astfel pe cele două joncțiuni bază-emitor și pe rezistența R<sub>v</sub>, de unde deducem:

$$U_{R_v} = U_z - U_{BE1} - U_{BE2}, \text{ respectiv}$$

$$I \approx \frac{U_{R_v}}{R_v} = \frac{U_z - U_{BE1} - U_{BE2}}{R_v}$$

Dacă ambele tranzistoare sînt cu siliciu, putem lua  $U_{BE1} \approx U_{BE2} \approx$

$$\approx 0,7 \text{ V, deci } I \approx \frac{U_z(V) - 1,4 \text{ V}}{R_v(\Omega)}$$

**EXEMPLU.** Pentru  $I = 2 \text{ A}$  și  $D_2 = PL7V5Z$ , folosind T<sub>1</sub> = BD137, T<sub>2</sub> = 2N3055,  $R = 390 \Omega$  2W, rezultă  $R_v \approx (7,5 \text{ V} - 1,4 \text{ V}) / 2 \text{ A} \approx 3 \Omega$  (la minimum 12–15 W).

Dacă montajul este folosit pentru încărcarea unui acumulator, U<sub>a</sub>, tensiunea de alimentare U, trebuie să fie cu cca 10 V mai mare ca U<sub>a</sub>, ținînd cont de căderea pe dipol.

## CALENDAR mai

● La Constanța, la 15 mai 1905, au început lucrările de pozare a primului cablu care va traversa Marea Neagră pînă la Constantinopol. Cablul va avea lungimea de 378 km și va atinge, în unele puncte, adîncimea de 2 000 m. Acest cablu va stabili legătura telegrafică Berlin-Viena-București-Constantinopol.

● O fostă elevă a Școlii de Arte Frumoase din București, **Smaranda Brăescu**, bate la 20 mai 1932 recordul mondial absolut de parașutism, sîrind în California de la aproape 7 000 m.

● La 27 mai 1896 au avut loc primele spectacole de cinema, aduse în țară de impresarul **Adelinei Patti** și **Eleonorei Duse, Schurmann**. Primele programe durau o jumătate de oră și cuprindeau 10 filme de 1–2 minute. Gazda și patronul primelor spectacole a fost un ziar al epocii, „L'Independance roumaine”.

● Primul om care a trecut pragul stratosferei, savantul elvețian **Auguste Piccard**, se năște la 27 mai 1931 cu un balon la 15 781 m. Peste două luni omul de știință elvețian conferența la București despre acest eveniment.

## ANECDOTE

Un turist către un trecător:

— Tovarășe Popescu, unde este oficiul telefonic aici în oraș?

— Dar de unde știți că mă numesc Popescu?

— Prin deducție.

— Duceți și unde este oficiul telefonic.

— Doctore, tare uit în ultimul timp.

— De cînd?

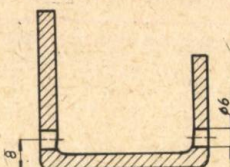
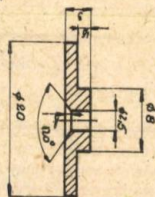
— De cînd ce?

— Doctore, astăzi mă simt mult mai bine. V-aș ruga să întrerupeți tratamentul și să-mi dați voie la meciul „U”-Craiova — Benfica.

— Ce vorbiți? Nu se poate! Pentru un asemenea șoc încă nu sinteți destul de sănătos!



În construcția sau depanarea aparatului electronic sîntem nevoiți să îndeim piciorușele componentelor electronice, cum ar fi rezistențele chimice bobinate, diodele, condensatoarele electrolitice etc. Pentru a veni în sprijinul constructorilor amatori, propunem un dispozitiv



Materialele necesare pentru construcția dispozitivului sînt cele folosite curent în lucrările de atelier.

1. Piuilă de antrenare — OL37 (se va nichela)
2. Știft filetat crestă — OL37 (se va zinca)
3. Suport II — duramid sau dur-aluminiu (se va eloxa)
4. Șurub M5x8 cu lăcaș hexagonal — OLC45
5. Ghidaj — oțel argint, Ø 8
6. Piuilă specială OL37 (se va zinca)
7. Șurub special — OLC45 (se va bruna chimic)
8. Suport I — duramid sau dur-aluminiu (se va eloxa)
9. Tijă — OL37 (se va nichela)
10. Șurub de strângere — OLC45 (se va nichela)
11. Bucșă — OL37 (se va nichela)
12. Flanșă de strângere (se va nichela)
13. Briadă de prindere — TDA ≠ 4 (se va nichela sau zinca)
14. Șurub M4x10, cap zinc — OL37 (se va zinca).

## ALMANAHUL TEHNIUM







# TESTER MULTIFUNCTIONAL CU INDICAȚIE SONORĂ

I. ZAHARIA

Utilizarea aparaturii specializate pentru diferite determinări specifice practicării radioamatorismului prezintă inconveniente chiar și în condițiile laboratoarelor bine dotate, devenind practic imposibilă în diverse situații ocazionale, când problema poate fi soluționată folosind un simplu indicator sau generator de semnal.

Corespunzător diferitelor probleme pe care le ridică o construcție radioelectronică, montajele indicatoare au fost grupate cu generatoare, rezultând aparate cu minimum de componente comutabile, denumite testere, multifuncționale, capabile să substituie cu succes aparatura de măsură consacrată.

Figura 1 a reprezintă schema electrică a unui astfel de aparat, care include difuzorul V, ca element final al circuitelor indicatoare.

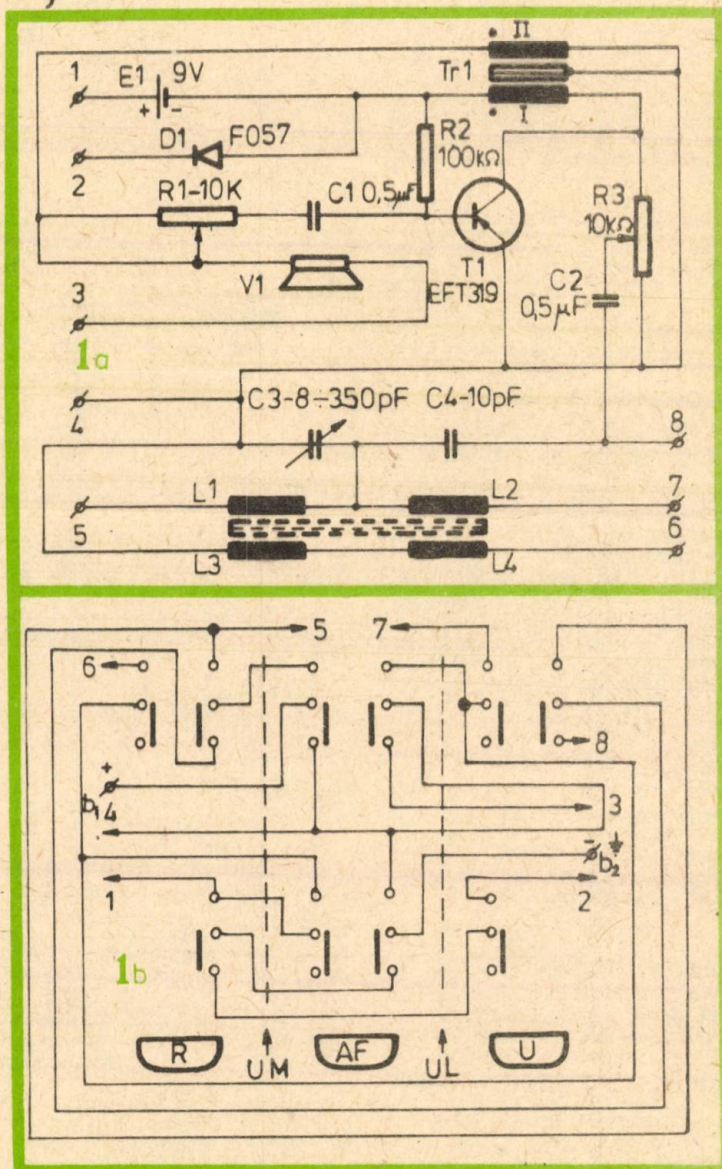
Conceput cu tranzistorul T<sub>1</sub>, montat ca oscilator de audio-frecvență cu reacție pozitivă prin transformatorul Tr1, aparatul este comutabil în 5 domenii, asigurând 4 game de măsurători frecvențe pentru radioamatori.

1. Prin conectarea unei rezistențe electrice între borna 1 și puntea de scurtcircuitare a bornelor 3 și 4, aparatul devine ohmmetru cu indicație sonoră, frecvența sunetelor emise de difuzorul V, variind între 300 Hz și 3 kHz, pentru rezistențe măsurate cu valori până la 3 k $\Omega$ .

2. Utilizând scurtcircuitul între bornele 3 și 4 ca pol pozitiv și borna 2 drept pol negativ, aparatul devine voltmetru de curent continuu pentru tensiuni până la

12 V, apreciabile în raport cu intensitatea sonoră emisă de difuzorul V. În această situație, aparatul poate fi utilizat și ca indicator de polaritate, pentru surse cu tensiune până la 12 V.

3. Folosind scurtcircuitul între bornele 1 și 4 drept masa montajului, se obțin, la borna 8, impulsuri dreptunghiulare, însoțite de un bogat spectru de armonici, cu frecvența indicată mai sus, reglabilă din potențiometrul R și cu amplitudine variabilă din potențiometrul R.





4. Considerînd scurtcircuitul între bornele 1, 4 și 5 drept masa montajului, rezultă la borna 6 un semnal de radiofrecvență, cu frecvența reglabilă din capacitatea  $C$ , între 400 și 1 600 kHz, modulat cu semnalul de audiofrecvență corespunzător poziției potențiometrului  $R$  și cu amplitudinea reglabilă din potențiometrul  $R$ . Acest semnal corespunde gamei undelor medii (200–750 m lungime de undă) cu care sînt echipate receptoarele de radiodifuziune.

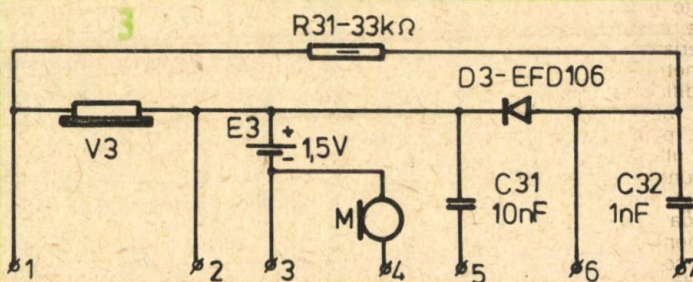
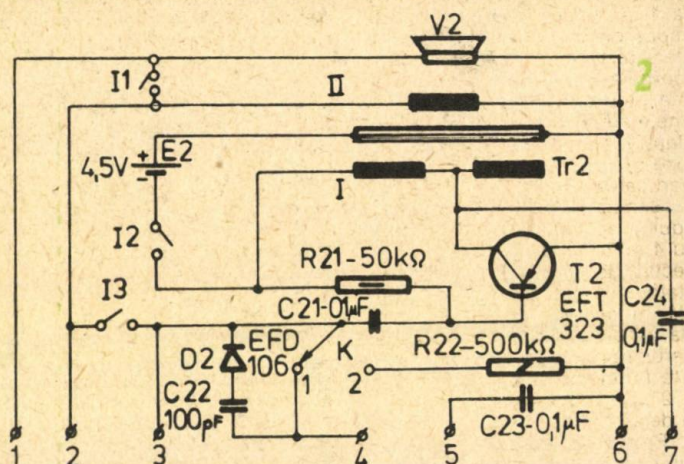
5. Dacă scurtcircuităm bornele 1, 4 și 7 pentru terminalul neutru (masă), obținem, în aceleași condiții ca la punctul anterior, semnalul corespunzător gamei undelor lungi, consacrată radiodifuziunii, cu lungimea de undă cuprinsă între 800 și 2 000 m, adică cu frecvența variabilă din capacitatea  $C$  între 150 și 400 kHz.

Aparatul realizat conform schemei electrice din figura 1 a nu necesită întrerupător pentru sursa de alimentare  $E$  (o baterie de tip 6 F — 22 de 9 V sau o baterie de tip 3 R — 12, conectată prin intermediul unui dublor de tensiune, sau un element de tip R — 14 sau R — 20, cuplat la intrarea unui convertizor, hexaplor de tensiune).

Amatorii care consideră incomod sistemul de comutare cu bucle și cordonale prevăzute cu ulincuri (punți) de scurtcircuitare pot echipa aparatul cu claviatura compusă din 3 clape de la radioreceptorul „Junior” sau cu o claviatură confecționată din 3 elemente comutatoare, echipate cu câte 4 grupe de contacte comutabile, interconectate mecanic pentru monoreținer, realizînd conexiunile electrice conform schemei din figura 1 b. În acest caz, cordonalele de ieșire se conectează la bornele b și, respectiv, b. Cînd nici una dintre clape nu este acționată, aparatul este oprit, iar prin acționarea simultană a două clape se obțin semnalele de radiofrecvență modulate (punctele 4 și 5 descrise anterior).

Aparatul se introduce în carcasa unui radioreceptor miniatural (de buzunar), de la care se mai utilizează transformatorul de ieșire în contratimp, conectînd în circuit doar una din cele două secțiuni ale înfășurării  $L$ , difuzorul, condensatorul variabil și eventual grupul de bobine  $L_1$ — $L_2$  dispuse pe bară de ferită.

În acest seps se poate utiliza antena magnetică de la radioreceptoarele S — 631 T, „Litoral”



„Mamaia”, „Neptun”, „Albatros” etc. sau poate fi realizată de amatori, bobinînd pe cîte un tub din hîrtie lung de 45–60 mm, care se va îmbrăca pe capetele unei bare din ferită cu diametrul de 8–10 mm și lungă de 120–160 mm, 86 de spire conductor lîț de 15 x 0,06 mm diametru, pentru  $L_1$  de  $165 \pm 10^{-7}$  H peste care se dispune  $L_2$ , compusă din 12 spire, conductor de cupru izolat cu email și un strat de mătase cu diametrul de 0,10–0,12 mm.

La celălalt capăt al barei de ferită se fixează al doilea sul de hîrtie, pe care se bobinează 272 de spire, dispuse în 4 secții a câte 68 de spire fiecare, același conductor ca și pentru  $L_1$ , reprezentînd inductanța  $L$  de  $3 600 \pm 10^{-7}$  H, iar alături se dispun cele 20 de spire, un strat, spiră lîngă spiră, același conductor, ale bobinei de cuplaj  $L_1$ .

Cadrul condensatorului variabil  $C$  va conține două rînduri de gradată, exprimate în MHz, de la 0,15 pînă la 0,4 și de la 0,4 pînă la 1,6.

Cadrul potențiometrului  $R$  va fi gradat în kHz între 0,3 (cursorul la capătul din stînga pe schemă) și 3.

Cadrul potențiometrului  $R$  va fi inscripționat de la 0 (cursorul la capătul de jos, pe schemă) pînă la 10.

În caz de nefuncționare, se vor inversa capetele uneia dintre înfășurările transformatorului  $T_1$ .

Schema electrică prezentată în figura 2 corespunde unui aparat similar, conceput însă pentru testarea altor mărimi electrice caracteristice aparaturii radioelectronice, în total 6 domenii de determinări, grupate în cadrul a 3 game de măsurători.

1. Cu întrerupătoarele  $I_1$ ,  $I$  și  $I_2$  deschise, aparatul poate fi utilizat ca simplu difuzor, conectîndu-l în circuit prin intermediul bornelor 1 și 6 (masă) sau 1 și 5, cînd este necesară blocarea componentei continue.

2. Semnalul de audiofrecvență aplicat la bornele 4 și 6 (sau 4 și 5 pe considerentul ex-



pus la pct. 1), cu întrerupătorul I închis și comutatorul K în poziția 1, este amplificat de etajul compus din tranzistorul T și circuitele aferente și poate fi cules la bornele 5 și 7 (ieșire cu impedanță mai mare de 1 k $\Omega$ ), sau la bornele 2 și 6 (ieșire de mică impedanță) sau poate fi audiat în difuzorul V, dacă se închide și întrerupătorul I.

3. Semnalul de radiofrecvență modulată, aplicat la bornele 4 și 6 (sau 4 și 5, conform pct. 1), este detectat de dioda D, când comutatorul K este în poziția 2, iar unda modulatoare poate fi audiată în difuzorul V, în cazul că întrerupătorul I este închis, sau poate fi culesă la bornele 5 și 7 sau 2 și 6, cu semnificație similară descrierii de la pct. 2.

4. Prin închiderea întrerupătorului I, aparatul devine generator de joasă frecvență, semnal utilizabil în condițiile enumerate la pct. 3. Frecvența generată poate fi variată între anumite limite, dacă cu întrerupătorul I se înseriază un reostat sau potențiomtru de 5—10 k $\Omega$ , sau prin modificarea valorii capacității C, între câteva sute de picofarazi, pentru obținerea frecvențelor ultraacustice (domeniul ultrasunetelor), și câțiva microfarazi, capabili să transpună banda frecvențelor generate în domeniile infraacustice. Datele din schemă corespund frecvenței de circa 800 Hz, pentru care organul auditiv uman prezintă sensibilitatea cea mai pronunțată.

5. Conectând la bornele 2 și 3 un manipulator telegrafic, testul poate fi utilizat pentru perfec-

ționarea radiotelegraфіstilor, în care caz întrerupătorul I va fi deschis. Audiția este posibilă în casti cu impedanță de peste 1 k $\Omega$ , conectate la bornele 5 și 7, sau într-un difuzor conectat la bornele 2 și 6, sau în difuzorul V, dacă întrerupătorul I este închis.

6. Verificarea continuității electrice a componentelor sau a circuitelor este posibilă dacă elementul testat va fi conectat la bornele 2 și 3, cu întrerupătorul I deschis, și dacă întrerupătorul I este închis.

Transformatorul Tr2 este de același tip cu transformatorul Tr1. Se poate utiliza cu succes transformatorul de ieșire de la radioreceptorul „Mamaia”, lăsând neconectată una din cele două secții ale înfășurării primare, conform figurii 2.

În caz de nefuncționare inițială, se vor inversa capetele uneia dintre înfășurările transformatorului Tr2.

Testerul a cărui schemă electrică este prezentată în figura 3 este un aparat util instalatorilor automatiști, telefonistilor, liniorilor și instalatorilor de rețele electrice. Pentru comoditate, montajul electric al aparatului se introduce în carcasa din material plastic a microreceptorului telefonic, de la care se utilizează capsula receptoare V, cu impedanța de 50—500  $\Omega$ , și microfonul cu cărbune M.

Aparatul, conceput din componente pasive în exclusivitate, permite obținerea indicațiilor referitoare la 5 domenii diferite, supuse verificărilor, conside-

rind borna 1 pol comun (masă).

1. Între bornele 1 și 2 se utilizează casca V, pentru urmărirea semnalelor de audiofrecvență.

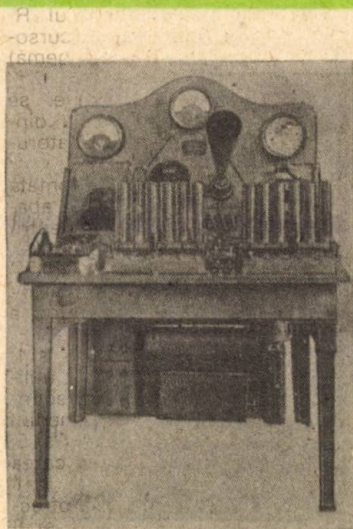
2. Între bornele 1 și 3, aparatul indică continuitatea circuitelor și perioada de încărcare a capacităților, când contactul electric la una din cele două borne se stabilește intermitent.

3. Între bornele 1 și 4 aparatul devine telefon, permițând efectuarea convorbirilor bilaterale, prin intermediul a două fire conductoare, la extremitățile cărora sînt conectate aparate identice, sau folosind un singur fir conductor și cite o priză de pămînt, pentru conectarea fiecărui aparat. Astfel pot fi conectate oricîte aparate similare, în derivație.

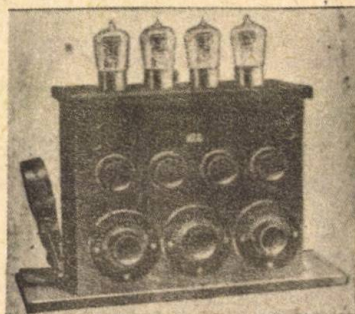
4. Semnalele de audiofrecvență, cu blocarea componentei continue care le însoțește, pot fi percepute auditiv, dacă sînt introduse la bornele 1 și 5.

5. Pentru detectarea semnalelor de radiofrecvență modulate, aparatul va fi conectat la bornele 1 și 6, în cazul că aceste semnale nu sînt însoțite de componente continue, iar în caz contrar pentru testare se va utiliza perechea de borne 1 și 7.

Aparatul este alimentat din sursa E (un element de tip R-6), de asemenea introdusă în carcasa microreceptorului telefonic. În repaus, circuitul electric al bateriei este întrerupt prin neconectarea în circuit a bornei 3 sau 4.



1. Iată un emițător telefonic cu o lampă, de tip Paulsen, din 1906. Microfonul cu cărbune, în formă de pilnie, modula direct curentul antenel.



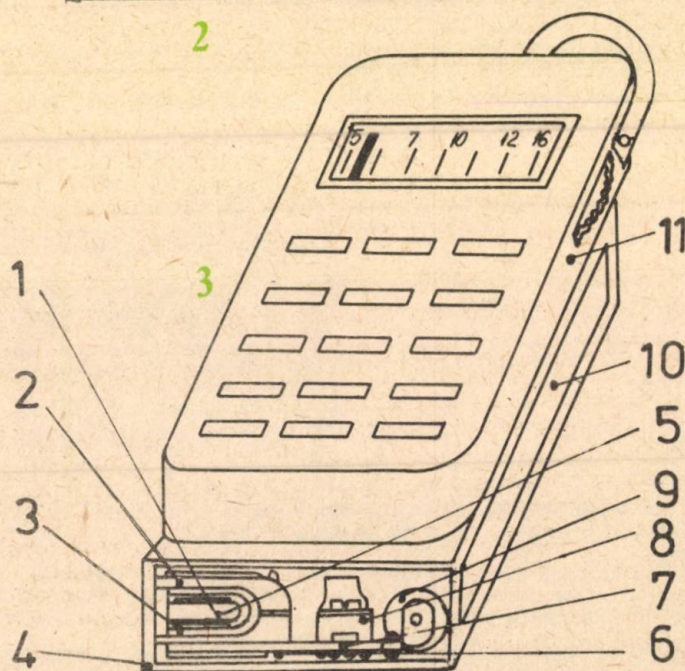
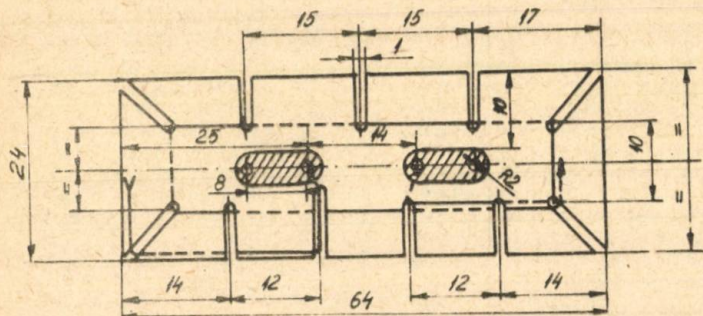
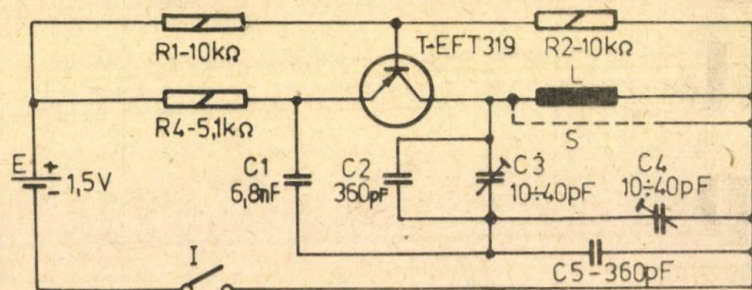
2. Așa arăta un radioreceptor cu 4 lămpi în anul 1923. Butoanele de sus reglau tensiunea de încălzire a tuburilor electronice. Dispozitivul înclinat din partea stîngă este bobina mobilă de cuplaj al antenel.



de impurități duce la sporirea volumului de deșeuri și rebuturi.

Resturile metalice strecurate accidental în timpul prelucrărilor în masa materialelor nemagnetice, de obicei și electroizolante, diminuează caracteristicile mecanice și electromagnetice ale acestora, reduc fiabilitatea produselor și periclitează sculele utilizate pentru prelucrări ulterioare.

Ing. ZAHARIA IANCU



Din schema electrică prezentată în figura 1 rezulta că aparatul constă dintr-un oscilator cu reacție capacitivă, realizat cu tranzistorul T, acordat pe frecvența intermediară (circa 465 kHz) a radioreceptorului. Frecvența oscilației este determinată de condiția rezonanței circuitului oscilant  $L-C_1$  și este ajustabilă în timpul reglajului inițial din capacitățile semireglabile  $C_1$  și  $C_2$ , pină se obține, în difuzorul radioreceptorului, cu care este cuplat, sunetul cu frecvența cea mai scăzută, rezultată din interferența oscilației locale din radioreceptor cu oscilația radiată de inducanta L din adaptor.

Pătrunderea unui corp metalic, de natură magnetică sau nemagnetică, în câmpul bobinei L provoacă modificarea inductanței acesteia. În consecință, se schimbă frecvența adaptorului, ceea ce conduce la modificarea frecvenței audio transmisă difuzorului din radioreceptor, rezultată prin însumarea algebrică cu frecvența intermediară, considerată în calcul.



# Realizarea peliculelor subțiri de metal pe sticlă

Ing. CRISTIAN CRĂCIUNOIU

Straturile subțiri de metal depuse pe sticlă sînt o componentă esențială a multor tipuri de aparate. De exemplu, un film de aluminiu sau argint este suprafața reflectorizantă a oglinzii în telescop. Partea de sticlă a oglinzii dă formă metalului, dar funcționează doar ca suport mecanic. Alte aplicații ale peliculelor subțiri de metal includ prismele splitter, care sînt bucăți de sticlă acoperite cu pelicule atît de subțiri, încît o parte din lumină își face drum prin metal, în timp ce restul este re-

flectată. Fibrele de cuarț fuzionat făcute electric conductive prin acoperiri metalice subțiri găsesc mari aplicații în balanțele de torsiune pentru măsurarea maselor mici și a forțelor generate de sarcinile electrice. Acoperiri similare sînt, de asemenea, utilizate pentru acumularea sarcinilor electrice în generatoarele electrostatice și pentru protejarea părților sensibile ale instrumentelor de influența sarcinilor electrice externe. Tehnologia peliculelor metalice subțiri este cea care a făcut posibilă realiza-

rea circuitelor integrate, acestea fiind, de fapt, suprapuneri de straturi depuse în vid.

Pe lîngă aceste aplicații utile, peliculele metalice subțiri sînt obiecte interesante pentru experimentări. Patru proceduri de bază au fost inventate pentru aplicarea metalului pe sticlă. Cea mai veche tehnică (și, pînă de curînd, cea mai folosită) constă în reducerea chimică a sărurilor metalice, cum ar fi nitratul de argint, într-o baie care conține și sticlă. Particule fine din metalul redus se așază pe sticlă și aderă ca un film. Metalul poate fi, de asemenea, electroplacat pe sticlă. Suprafața este acoperită cu o substanță conductivă electric, cum ar fi grafitul coloidal, și sticlă este apoi imersată în soluția de placare.

Multe componente optice sînt acoperite prin tehnica de evaporare. Metalul ce urmează să fie depus pe sticlă este evaporat prin căldură într-o cameră vidată. Vaporii condensează ca o peliculă pe suprafața sticlei. Toate metalele și majoritatea aliajelor pot fi depuse prin evaporare. Aparatura este costisitoare și complexă, mai ales dacă peliculele dorite sînt de cea mai înaltă calitate. Trebuie asigurate metode de încălzire a metalului pînă la o temperatură la care vaporizează în gaz la o presiune de nu mai mult de 10<sup>-6</sup> torri.

O metodă simplă, cunoscută ca „sputtering” (improșcare) este pusă la punct pentru experimentările de laborator. Tehnica este bazată pe transferul

rata practic constantă.

Inductanța L este de tipul „fund de coș” (pat) și se va realiza pe suportul din figura 2, confecționat din textolit sau pertinax, gros de 1—1,5 mm, placat cu folie de cupru, care se corodează în afara celor două porțiuni centrale hașurate și care reprezintă terminalele bobinei. Bobinajul, poz. 1 din figura 3, se execută din sîrmă de cupru emailat cu diametrul de 0,1 mm, realizînd un singur strat, țesut prin creștături (fig. 2) pînă la umplerea acestora (circa 55 de spire), spiră lîngă spiră. Capetele conductorului se cositoresc la terminalele centrale, dis-

puse pe suport. După bobinare, se acoperă pe ambele fețe cu plăci subțiri din folie de material plastic, poz. 5 din figura 3, peste care se bobinează ecranul electrostatic S, poz. 3; confecționat dintr-o bobină realizată prin înfășurarea, într-un singur strat, a conductorului de cupru emailat cu  $\varnothing$  0,1 mm, respectînd pasul de 3 mm între spire. Unul din capetele acestei înfășurări rămîne liber, iar celălalt capăt se va cositori la terminalul bobinei, opus celui cuplat de colectorul tranzistorului. Inductanța se introduce între placa de circuit imprimat (poz. 7), care susține montajul electronic (poz. 8) și o placă

din material plastic (poz. 2), rigidizîndu-le cu șuruburile 6, prevăzute cu piuliță.

Aparatul este alimentat din bateria 9, introdusă în carcasă paralelipipedică din material plastic 4 prin capacul 10. Consumul redus al adaptorului justifică alimentarea acestuia dintr-un element de tip R-6.

Reglajul se execută „pe viu”, acționînd cu o șurubelniță nemetalică capacitățile semireglabile C<sub>3</sub> și C<sub>4</sub>, după cuplarea inductivă a adaptorului cu radioreceptorul 11, pînă cînd intensitatea și frecvența sunetului emis de difuzor se reduc la minimum.

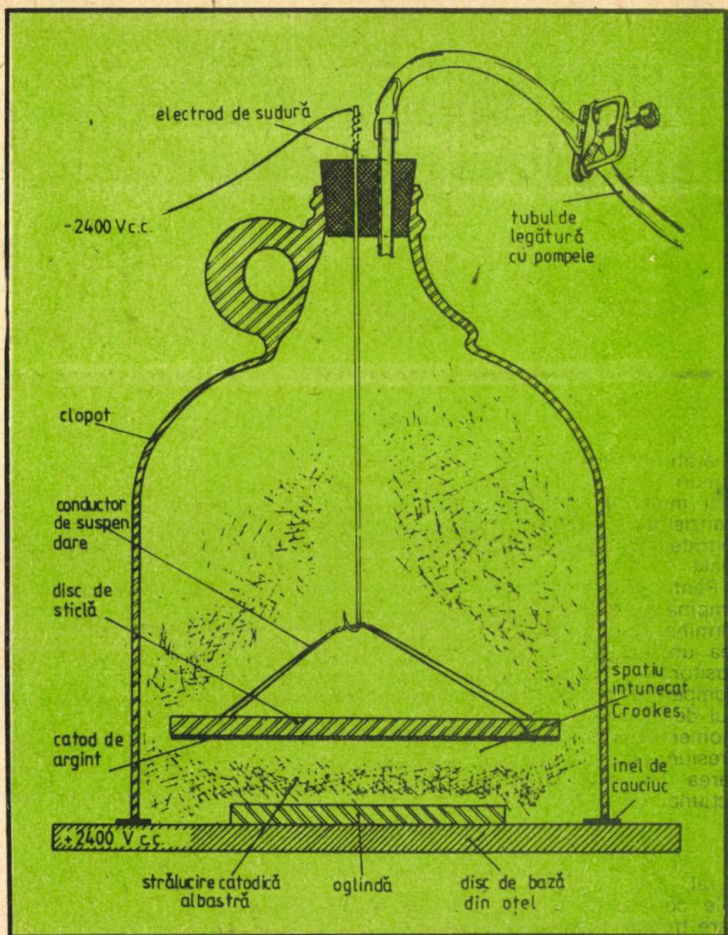


metalului printr-o descărcare electrică în gaz la o presiune mică de 1 torr. Sticla ce urmează a fi acoperită este plasată între cei doi electrozi într-o atmosferă de gaz la presiune scăzută. Gazul poate fi aerul. Catodul este realizat din metalul ce urmează a fi depus pe sticlă. La electrozii se conectează o tensiune suficient de înaltă încât să electrizeze sau să ionizeze gazul. Impactul atomilor ionizați și moleculelor de gaz cu catodul dislocă particule de metal, care se depun pe sticlă ca peliculă aderentă.

În stadiul actual de dezvoltare, tehnica de împrăscare este limitată din două motive. Primul este că anumite metale se transferă mai rapid decât altele. Zincul, aurul, argintul, plumbul, staniul și cuprul se depun cu o viteză relativ ridicată comparativ cu nichelul, fierul, aluminiul și magneziul. Argintul, de exemplu, se depune de 20 ori mai repede decât aluminiul. Al doilea este că moleculele de gaz sînt incluse în metal și îi cresc porozitatea, efect care variază cu natura atmosferei. Aceste limitări, împreună cu succesul comercial al tehnicii de vaporizare, explică de ce depunerea în vid a devenit, în general, necomercială și furnizează un cîmp ideal de experimentare pentru amatori. Aparatura nu numai că este ușor de folosit, dar poate, de asemenea, să depună metalul în pelicule de orice grosimi. Pelicula poate fi groasă în cazul oglinzilor pentru telescop, subțire și semitransparentă pentru dispozitive ca prisme splitter și oglinzi duble.

Camera de vacuum constă dintr-un borcan în formă de clopot făcut prin tăierea fundului unei sticle de 4—5 l. în cameră au loc piese pînă la 15 cm în diametru. Se taie sticla prin tehnica firului fierbinte, care realizează o decupare perfectă. Zgîriem cu un diamant un cerc la nivelul de tăiere și pe această zgîrietură vom înfășura un fir de nichelină pe care l-am încălzit la roșu. Datorită încălzirii neuniforme, sticla va crăpa cu un zgomot audibil.

Suprafața tăiată trebuie să fie plană. Planarea se face cu un disc de carbon, frecat prin mișcări eliptice. Același rezultat se poate obține frecînd sticla pe o foaie de șmirghel de apă nr. 1. După a doua șlefuire a suprafeței cu șmirghel nr. 00, marginea va fi suficient de curată ca să etanșeze pe o suprafață de



cauciuc. Cauciucul se așază pe o suprafață plată de oțel sau aluminiu, de 10—12 mm grosime. Practic, sistemele de depunere pot fi de orice mărime, deci se pot întrebuința orice fel de sticle, în funcție de mărimea suprafeței pe care vrem să depunem metalul.

Placa de bază se curăță bine înainte de a așeza inelul de cauciuc. Inelul de cauciuc se unge cu vaselină pentru etanșare. Conectarea tubului la pompa de vacuum și a firului de suspendare a catodului se face prin dopul de cauciuc. Electrocul negativ este un electrod de sudură introdus printr-un orificiu în dop. Mărimea și forma catodului și a obiectului ce se acoperă trebuie să fie asemănătoare, iar spațiul dintre ele uniform. Pentru acoperirea unei oglinzi de telescop de 150 mm se folosește un disc subțire de argint. Pieseile de sticlă în formă de cupă necesită catod în formă de cupă. Fibrele ce vor fi acoperite sînt întinse în

lungul axului unui catod tubular. Peretele interior al unor tuburi scurte poate fi acoperit prin afirmarea unui catod-sîrmă în lungul axei tubului.

Catozii în formă de disc plat sînt suspendați cu o sîrmă subțire de un cîrlig prins la capătul electrodului negativ. Și metalul și energia electrică pot fi conservate prin acoperirea părții superioare a electrodului plat cu un disc din sticlă-geam. Acoperirea de sticlă limitează descărcarea electrică la suprafața de jos a catodului, care se învecinează cu partea de sus a oglinzii. Distanța dintre catod și oglindă poate fi reglată prin deplasarea electrodului de sudură în sus sau în jos prin dopul de cauciuc.

Pompa de vacuum constă din două compresoare din frigidere vechi modificate. Compresoarele lucrează în contratimp. Detaliile de modificări sînt după tipul compresorului, care variază în funcție de producător. În ge-



# POMPA DE ABSORBTIE A COSITORULUI

VASILE DEACONU

În construcția și depanarea aparatului electronic, trebuie uneori să dezlipim piese care au mai multe terminale, cum ar fi tranzistoare, bobine, circuite integrate, de pe circuite imprimate.

Pentru a sprijini pe cei ce întâmpină greutatea în dezlipirea terminalelor, propunem realizarea unei pompe de absorbție a cositorului topit. Funcționarea pompei se bazează pe fenomenul de absorbție, care are loc în momentul când se creează o depresiune în interior prin deplasarea rapidă a sistemului, sub acțiunea unui resort.

Modul de utilizare este următorul: se armează pompa prin deplasarea axului 10. Astfel, resortul 6 se întinde, deoarece un capăt al său este prins de piesa 14, iar cel de-al doilea capăt este prins de piesa 7. Prin deplasarea axului pistonului, reducția diametrului acestuia (de la 5 la 3 mm) ajunge în dreptul bolțului 9; în acest moment, butonul de declanșare este împins de arcul 12 blocându-se revenirea înapoi a pistonului sub acțiunea resortului întins.

În cel de-al doilea moment (cel al absorbției cositorului topit), prin apăsarea pe butonul de

declanșare, bolțul 9, solidar cu acesta, se deplasează, eliberând axul 6, care se deplasează repede înapoi datorită resortului 6 întins, creînd o depresiune care aspira cositorul topit prin vârful 1. Curățirea vârfului 1 de cositorul solidificat se face în interior în momentul armării pompei prin intermediul tijei 15, care se găsește în interiorul pompei în capul axului 10.

Dimensiunile pieselor componente sînt indicate în desenele alaturate.

## Materiale utilizate:

1. Vârful pompei se execută din teflon sau textolit.

neral, totuși, toate compresoarele conțin o valvă de control, care trebuie scoasă, și un tub de cupru, care leagă incinta de valva de control. Tubul de cupru trebuie tăiat și capetele strângute.

Un filtru (sită) de sîrmă este, de asemenea, montat undeva în interiorul tubului. Dacă filtrul este scaldat în ulei, compresoarele, care operează în tandem, nu vor reduce presiunea în clopotul de sticlă sub 10 torri. Uleiul poate fi scos din filtre sau filtrele pot fi scoase. În ultimul caz, trebuie avut grijă ca murdăria sau alte materiale străine să nu intre înăuntru.

Aparatul de depunere poate fi alimentat la curent alternativ sau la curent continuu la un potențial variind de la 1 000 V la 15 000 V. Peliculele depuse prin curent continuu par să fie mai dense și să aibă o reflectivitate mai ridicată decît celea depuse prin curent alternativ. Densitatea și reflectivitatea peliculei, precum și viteza de depunere par să fie influențate de amplitudinea curenților, care poate varia de la 10 pînă la mai multe sute de miliamperi, depinzînd de aria

catodului. Se pot depune mai multe pelicule cu un curent de 25 pînă la 60 mA pentru comparație. Nici una din peliculele improșcate nu au densitatea sau strălucirea celor depuse prin tehnica de vaporizare, dar ele se comportă adecvat.

Sursa de putere a fost improvizată din trei transformatoare. Înfășurările primarelor transformatoarelor au fost proiectate să lucreze la 220 V și 50 Hz, fiind conectate în paralel. Înfășurările secundarelor dezvoltă un potențial de 8 000 V și au fost conectate în serie, obținînd astfel 2 400 V. Ieșirea este transformată în curent continuu prin introducerea unui tub redresor tip 866 A în serie cu unul din conductoarele de ieșire. Se poate folosi o diodă TV 18.

În esență, aparatul funcționează ca un tub de descărcare în gaz de tip Crookes. Cînd presiunea aerului din interiorul clopotului de sticlă este redusă și o tensiune de 1 000 V sau mai mult este conectată la catod și la discul de bază, care funcționează ca anod, apar în cele din urmă între catod și anod linii de descărcare. Pe măsură ce presiunea conti-

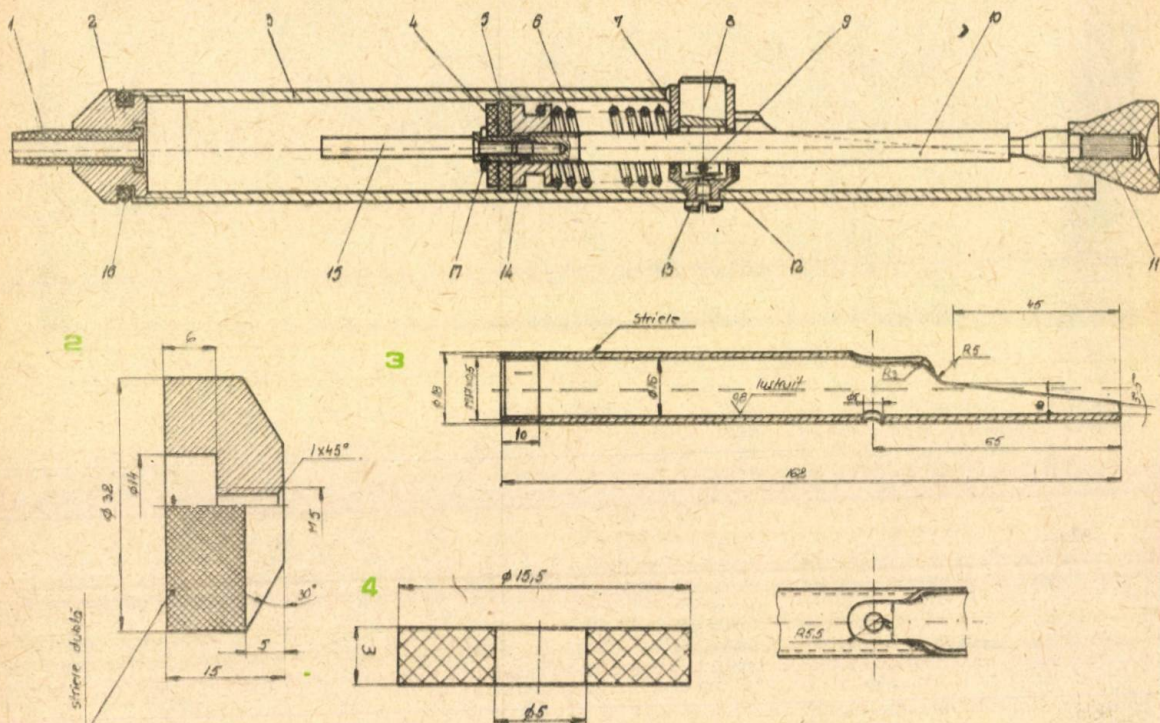
nua să se reducă, curenții vor fi înlocuiți de scînteii albastre care acoperă catodul.

La o presiune și mai scăzută, o regiune întunecată va apărea între catod și anod. Acest fenomen este cunoscut ca spațiul întunecat Crookes. Simultan, o peliculă strălucitoare va acoperi parțial sau total catodul. Întinderea acestei pete strălucitoare variază cu curentul. Spațiul întunecat Crookes apare la circa 0,1 torr, se extinde pe măsură ce presiunea este redusă și devine relativ groasă la o presiune de 0,01 torr.

Materialul se va depune pe sticlă mai eficient cînd poziția catodului este reglată în punctul în care spațiul întunecat Crookes aproape atinge sticlă. La un voltaj comparativ scăzut, strălucirea poate să nu apară. În acest caz descărcarea poate fi pornită prin atingerea clopotului cu electrodul de înaltă tensiune al unei bobine de inducție de tipul celor folosite în sistemul de aprindere al automobilelor.

Curentul în clopot variază invers proporțional cu rezistența, deci o rezistență variabilă poate fi folosită pentru reglarea curen-





tului și, ca o consecință, pentru reglarea valorii la care metalul este depus. Rezistența diodei variază cu temperatura catodului ei și poate fi controlată prin reglarea curentului aplicat.

Sticla trebuie să fie bine curățată înainte de acoperire. Curățarea nu trebuie să fie așa de perfectă cum este cerută pentru acoperirea chimică sau pentru pelicule aplicate prin tehnica de vaporizare. Se spală sticla cu detergent menajer, se clătește cu apă și se pune deoparte pentru uscare. Petele lăuate de picăturile de apă uscate sînt șterse cu un tampon de bumbac. Pelicula subțire de grăsime vegetală, care este depozitată pe sticlă de către bumbac, se evaporă în timpul bombardamentului ionic ulterior.

Aparatul este simplu de manipulat. Sticla curățată este așezată pe placa de bază, împreună cu inelul de cauciuc gresat. Găurile din dop sînt, de asemenea, gresate, așa cum sînt și suprafețele de închidere ale dopului. Toate conexiunile de vacuum sînt și ele unse.

Clopotul de sticlă căruia i s-a montat catodul este răsturnat și

marginea bazei este presată ferm pe inelul de cauciuc pentru a asigura etanșeitatea. Catodul este apoi reglat pentru încercare la o înălțime de circa 20 mm deasupra sticlei. Se pornește pompa. După circa două minute se aplică înalta tensiune. Presiunea în interiorul clopotului nu trebuie măsurată, cea optimă poate fi apreciată după gradul de strălucire a gazului. La presiune atmosferică nu apare nici o descărcare.

Cînd pompele au lucrat circa un minut, în funcție de viteza lor, strălucirea albastră caracteristică se va forma în apropierea catodului și ulterior se depărtează, formînd spațiul întunecat Crookes. Cînd spațiul întunecat atinge sticla, se aplică o clemă pe tubul de vacuum. Poziția spațiului întunecat rămîne fixată. Dacă pompele nu pot reduce suficient presiunea, spațiul întunecat poate să nu vină în contact cu sticla. În acest caz, se oprește înalta tensiune și se apropie catodul de sticlă cît este necesar.

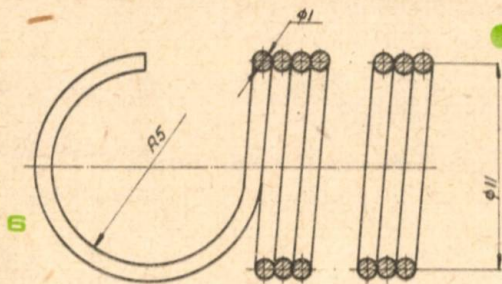
Cînd sistemul lucrează corect, o peliculă densă de argint va fi depusă în 5–25 minute. Creșterea poate fi urmărită cu

ochiul. Cînd depunerea a atins grosimea dorită, se întrerupe alimentarea și este admis aerul prin scoaterea conexiunii tubului ori, de preferat, prin deschiderea unei valve instalate într-o conexiune T care este inclusă în tub. Clopotul poate fi acum ridicat de pe bază și deci acoperirea poate fi examinată. O parte din acoperiri pot apărea puțin mate, indicînd că vreo variabilă nu este sub control. Asemenea pelicule pot fi, de obicei, salvate prin lustruirea cu un tampon de bumbac.

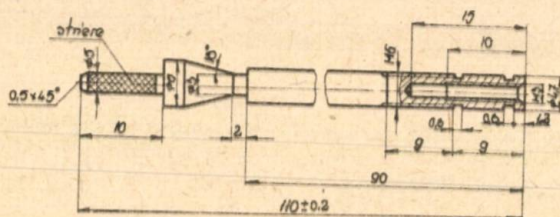
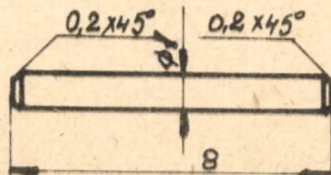
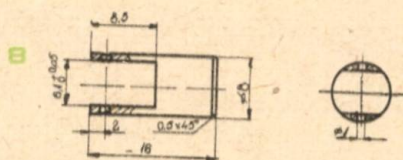
La construcția și exploatarea echipamentului, experimentatorul trebuie să ia în considerare două pericole potențiale: tensiunea înaltă este mortală și există riscul de implozie al recipientului de sticlă. Conductoarele de la sursă pînă la camera de vacuum trebuie să fie bine izolate. Conductoarele de tipul celor folosite la sistemul de aprindere al automobilelor sînt satisfăcătoare. Nu atingeți conductoarele cînd sistemul este alimentat. Închideți camera de vacuum într-o cușcă din sîrmă și purtați ochelari de protecție.



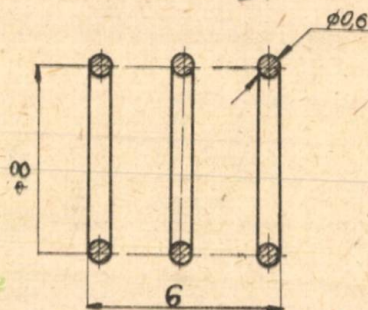
# - BUTON



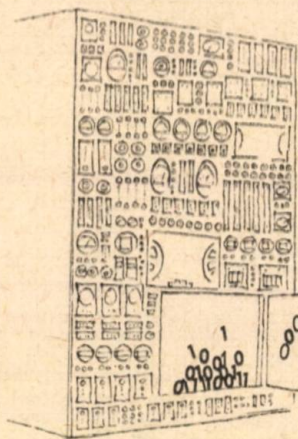
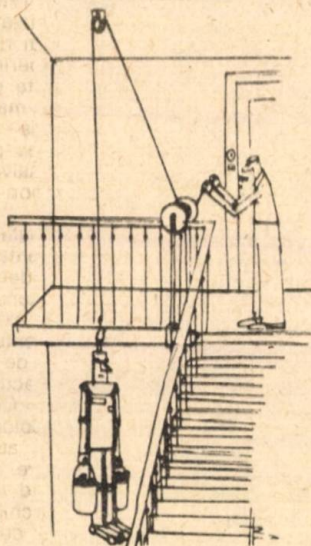
NOTA: Numarul de spire va fi de 15



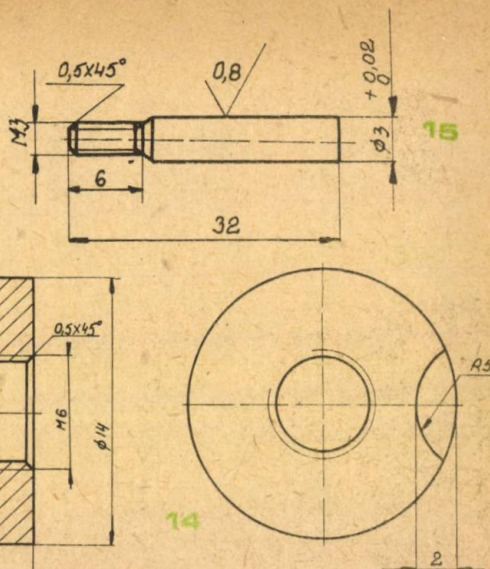
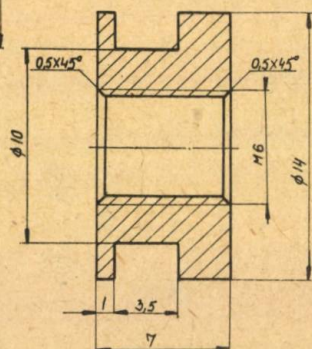
Nota: Executia mijlocu stas 2500-75  
Muchia nacoata 0.2 x 45°



## UMOR







subțire de ulei.

**PETRU PONI (1841 — 1925)**

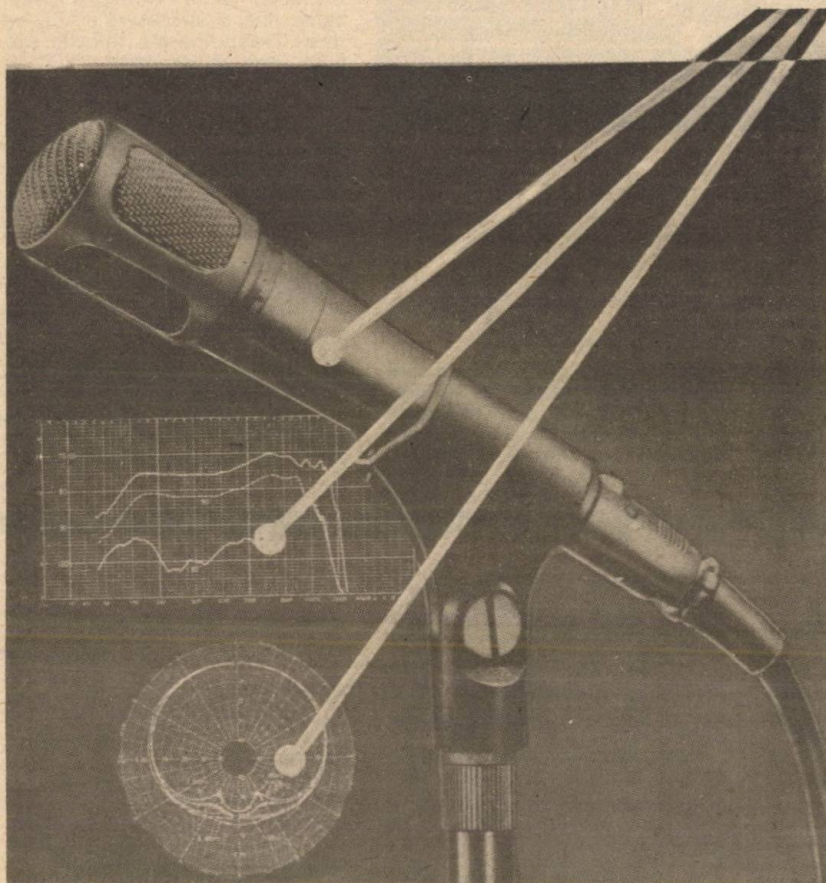
Dar alături de activitatea didactică, **Poni** a desfășurat și o strălucită activitate științifică, opera sa de căpetenie avînd în același timp o dimensiune patriotică. Căci Petru Poni a elaborat două studii fundamentale pentru cunoașterea și valorificarea bogățiilor țării, „Studiul mineralelor din România” și „Studiul compoziției chimice a petrolurilor românești” opere ce depășesc

Dar, pentru a completa imaginea personalității marelui pedagog și om de știință, trebuie să relevăm activitatea sa organizatorică ca ministru al învățământului. Fondator al Casei Școalelor, for tutelar și de înțajutorare a corpului didactic, creator al Departamentului de arhitectură școlară și promotor al unei legi a învățământului primar, ce dădea mai multe șanse de afirmare fiilor de țărani, **Poni** este, în același timp, unul din realizatorii Societății Române de Științe și președinte al Academiei Române.



# ce înseamnă

# HIFI



Majoritatea pasionaților de HI-FI folosesc acest termen fără a și-l explica în totalitate. În cele ce urmează vor fi comentate normele CEI (Commission electronique internationale) conținute de publicația 581-6, prima ediție 1979, referitoare la valorile limită ale caracteristicilor amplificatoarelor HI-FI.

## 1. CONDIȚII DE MĂSURĂ

Acestea se referă la tipul de intrare și la sensibilitatea acesteia.

1.1. Intrări necompensate care preiau semnale mari și au impedanța mare: 22 k $\Omega$ /250 pF (capacitatea se referă la echivalentul de capacitate ce apare în paralel pe intrare).

1.2. Intrări necompensate care preiau semnale mici (capete de lectură), dar prezintă impedanța de cca 2,2 k $\Omega$ .

1.3. Intrări de microfoane: ca-

racteristicile se definesc de către constructor.

## 2. SENSIBILITATEA

În cele trei cazuri este următoarea: în cazul 1.1. se acceptă 500 mV, în cazul 1.2. trebuie să fie de 5 mV la frecvența de 1 000 Hz, iar în cazul 1.3. trebuie să fie cu cel puțin 10 dB superioară valorii minime a forței electromotoare pentru intrarea de microfon considerată.

## 3. DOMENIUL UTIL DE FRECVENȚĂ

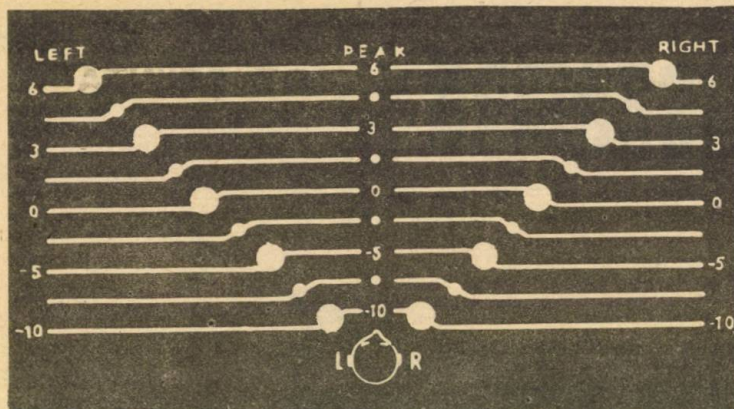
Acesta se situează între 40 Hz

și 16 000 Hz. Toleranța de neliniaritate este de  $\pm 1$  dB în cazul 1.1. și de  $\pm 2$  dB în cazul 1.2. Aceste valori se determină relativ la nivelul măsurat la frecvența de 1 000 Hz.

## 4. DIFERENȚA DE AMPLIFICARE

Acest parametru se referă la cazul reglajului de volum. Prin schimbarea volumului se modifică liniaritatea. Valoarea acceptată este  $\leq 4$  dB în domeniul 250 Hz—6 300 Hz. Această valoare este valabilă pentru reglajul





# VU-metru

RAUL TÔMPE,

Schema reprezintă un convertor format din perechea Darlington  $T_1-T_2$ , avînd cuplat divizorul  $R_1-R_6$  pe care se produce eşanţionarea semnalului analog de la

intrare. Pentru o anumită valoare (minimă) a acestuia se va produce o cădere de tensiune în punctul A, care se va aplica prin rezistenţa de limitare  $R_7$  tranzis-

torului  $T_3$ . Acesta se va deschide şi provoacă aprinderea LED-ului  $D_1$ . La o creştere corespunzătoare a semnalului de la intrare, căderea de tensiune pe divizor va lua valori mai mari şi va atinge succesiv punctele B, C etc., pînă se vor aprinde toate diodele luminescente (dacă este cazul).

Condensatorul  $C_3$  este un fel de memorie analogică şi prin montarea lui se realizează aprinderea lină şi succesivă a LED-urilor. Tranzistoarele folosite pot fi de orice tip din categoria TUN. LED-urile sînt de 3 V/—20 mA.

La punerea în funcţiune se poartă potenţiometrul P la 1/2 din cursă, se atinge cu degetul  $C_1$  şi va trebui ca toate diodele să ardă strălucitor (în caz că  $D_5$  luminează nesatisfăcător, se va mări valoarea lui  $R_6$  pînă la 1 k $\Omega$ ).

Se reduce uşor P şi se urmăreşte stingerea succesivă a diodelor.

Circuitul imprimat pe care se transpune schema va avea dimensiunile şi forma funcţiei de masca aleasă. Personal am folosit, în varianta stereo, masca din desenul alăturat confecţionată astfel: mai întîi, am desenat pe hîrtie de calc negativul ei cu tuş,

de volum manual începînd de la maxim (considerat a fi 0 dB) pînă la poziţia corespunzătoare valorii de —46 dB.

## 5. DISTORSIUNEA ARMONICĂ TOTALĂ trebuie să fie:

- mai mică sau egală cu 0,5% în cazul preamplificatoarelor;
- mai mică sau egală cu 0,5% în cazul amplificatoarelor de putere;
- mai mică sau egală cu 0,7% în cazul amplificatoarelor cu circuite integrate.

Distorsiunea armonică trebuie să îndeplinească condiţiile de mai sus în banda 40 Hz—16 000 Hz. Valorile nu trebuie depăşite pentru toate nivelurile începînd de la —26 dB la 0 dB considerat a fi puterea maximă.

Pentru amplificatoarele de putere şi amplificatoarele cu circuite integrate puterea de ieşire poate descreşte cu 3 dB în benzile 40—63 Hz şi 12 000—16 000 Hz, menţinîndu-se cerinţa de distorsiune.

## 6. PUTEREA NOMINALĂ DE IEŞIRE

Pentru fiecare cale, în cazul amplificatoarelor stereo, puterea nominală de ieşire trebuie să fie

mai mare de 10 W. Amplificatorul trebuie să fie capabil să furnizeze puterea nominală cel puţin 10 minute cu distorsiunile specificate mai sus, cu toate căile funcţionînd simultan într-un mediu ambiant cu temperatura cuprinsă între 15°C şi 35°C.

Adaptarea amplificator-difuzor trebuie să fie corectă astfel încît sistemul acustic să fie capabil să creeze o presiune acustică de cel puţin 94 dB (raportat la 2 · 10<sup>-5</sup> Pa) la distanţa de 1 m.

## 7. FORŢA ELECTROMOTOARE LIMITĂ A SURSEI

Pentru cazul 1.1. semnalul trebuie să fie mai mare sau egal cu 2 V, iar pentru cazul 1.2. să fie mai mare sau egal cu 30 mV. Ambele condiţii trebuie îndeplinite la frecvenţa de 1 000 Hz.

## 8. DIAFONIA ÎNTRE CANALELE STEREO

În domeniul 250 Hz—10 000 Hz trebuie să fie mai bună de 30 dB, iar la 1 000 Hz mai bună de 40 dB. Aceste valori trebuie respectate pentru orice volum între maxim şi —40 dB.

Pentru determinarea diafoniei se folosesc formulele:

8.1. Pentru sensul stînga —

$$\text{dreapta: } 20 \log \frac{(U_S)S}{(U_D)S} \text{ [dB]}$$

$$8.2. \text{ Pentru sensul dreapta — stînga: } 20 \log \frac{(U_D)D}{(U_S)D} \text{ [dB] unde:}$$

$(U_S)S$  — tensiunea de ieşire a canalului stînga;

$(U_D)D$  — tensiunea de ieşire a canalului dreapta;

$(U_S)D$  — tensiunea de ieşire din canalul stînga, datorită cuplajului cu canalul dreapta;

$(U_D)S$  — tensiunea de ieşire din canalul dreapta, datorită cuplajului cu canalul stînga.

## 9. RAPORTUL SEMNAL/ZGOMOT MĂSURAT PE BANDĂ LARGĂ

9.1. Pentru preamplificatoare trebuie să fie mai mare de 58 dB pentru toate poziţiile de volum cuprinse între maxim şi —23 dB. Pentru determinare se foloseşte

$$\text{formula: } 20 \log \frac{U_x}{U_2} \text{ dB, unde: } U_x$$

este tensiunea de ieşire de referinţă care poate fi dată de tensiunea electromotoare nominală a sursei pentru un reglaj particular al volumului;  $U_2$  este tensiunea de ieşire relativă la zgomot.